زولتان توري

العقل الواعي

ترجمة إبراهيم سند أحمد



سلسلة المعارف الأساسية


mohamed khatab

العقل الواعي

تأليف
زولتان توري

ترجمة
إبراهيم سند أحمد

مراجعة
أحمد سمير درويش



العقل الواعي

زولتان توري

The Conscious Mind

Zoltan Torey

الناشر مؤسسة هنداوي
المشهرة برقم ١٠٥٨٥٩٧٠ بتاريخ ٢٦ / ١ / ٢٠١٧

يورك هاوس، شييت ستريت، وندسور، SL4 1DD، المملكة المتحدة
تليفون: ‎+ ٤٤ (٠) ١٧٥٣ ٨٣٢٥٢٢
البريد الإلكتروني: hindawi@hindawi.org
الموقع الإلكتروني: https://www.hindawi.org

تصميم الغلاف: ولاء الشاهد

الترقيم الدولي: ٩٧٨ ١ ٥٢٧٣ ٣٣٧٧ ٢

صدر الكتاب الأصلي باللغة الإنجليزية عام ٢٠١٤.
صدرت هذه الترجمة عن مؤسسة هنداوي عام ٢٠٢٣.

المحتويات



أُهدي هذا الكتاب إلى مارجريت دون.

شكر وتقدير

أودُّ أن أتوجَّه بالشكر إلى صديقَيَّ المحترمَين، وهما العالمان الباحثان الدكتور دوج كوكس والدكتور فرانزي بولدي؛ لأنَّ بذرة فكرة الكتاب تشكَّلت في رأسي إثر جلسةٍ مُمتعة من تبادل الأفكار معهما. تمثَّلت الفكرة في تأليف كتابٍ موجَز ومفهوم يُفسِّر تطور الإنسان على أساسٍ علمي، فيُحِل الحقائق محلَّ الخرافات، ولكن من دون التقليل من عظمة قصة تطوُّر الإنسان. ولمَّا انغرسَت البذرة، كان تأليف الكتاب تحديًا؛ لأنَّ إيجازه المنشود استلزم منِّي انضباطًا صارمًا.

ثم أتوجَّه بالشكر إلى أصدقاء كان إسهامهم في الشكل النهائي للكتاب مهمًّا. وأخصُّ بالشكر كلًّا من ديفيد لنتون على كرمه في القراءة لي بلا كَلل، وبيفرلي رانكلود على تحويلها النص من كتابةٍ ورقية إلى نسخة مكتوبة على الكمبيوتر، وعلى صبرها الدائم على التغييرات الكثيرة، وجين كوني على مجهودها الشاق الذي بذلته في تحرير النص بدافع المحبة، وسيد هوكر على دعمه الحماسي، واقتراحاته البنَّاءة. وأضيف إلى قائمة الشكر الفريقَ العامل في مطبعة «معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا»، وأخصُّ بالذِّكر فيليب لافلين على تشجيعه وإيمانه بعملي، وجودي فيلدمان على لطفها وكفاءتها واقتراحاتها التحريرية الإبداعية. وفي النهاية، أتوجه بالشكر إلى زوجتي دون على كل ما سبق وأكثر منه بكثير، وإني أهديها هذا الكتاب بداعي التقدير والصداقة والحب.

تمهيد السلسلة

تُقدِّم «سلسلة المعارف الأساسية» التي تَنشرها مؤسسة «إم آي تي بريس» كُتبًا موجزة بلغةٍ جَزلة سهلة الفهم، وشكلٍ أنيق، وحجمٍ صغير يُلائم الجيب، تُناقِش الموضوعات التي تُثير الاهتمام في الوقت الحالي. ولمَّا كانت كُتب هذه السلسلة من تأليف مُفكرين بارزين، فإنها تُقدِّم آراء الخبراء بشأن موضوعاتٍ تتنوَّع بين المجالات الثقافية والتاريخية، إضافةً إلى العِلمية والتقنية.

في ظلِّ ما يَشيع في هذا العصر من إشباعٍ لَحظي للمعلومات، أضحى لدى الجميع القدرةُ على الوصول إلى الآراء والأفكار والشروح السطحية بسرعةٍ وسهولة، وأصبح من الصعوبة بمكانٍ أن يَحظى المرءُ بالمعرفة الأساسية التي تُيسِّر فَهمًا صادقًا للعالَم؛ وما تفعله كُتب هذه السلسلة هو أنها تُحقِّق ذلك الغرض. وكل كتابٍ من هذه الكُتب المختصَرة يُقدِّم للقارئ وسيلةً مُيسَّرة للوصول إلى الأفكار المعقَّدة، من خلال تبسيط المواد المُتخصِّصة لغير المُختصِّين، وشرْح الموضوعات المهمة بأبسطِ طريقةٍ ممكنة.

بروس تيدور
أستاذ الهندسة البيولوجية وعلوم الكمبيوتر
«معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا»

التمهيد

هذا الكتاب ليس كتابًا أكاديميًّا يتناول موضوعًا واحدًا. بل مقدمة مختصرة عن فهمنا للعقل الواعي. لكن ربما تكون هذه هي الطريقة الوحيدة لكتابة مثل هذا العمل الشامل. وذلك لأنَّ موضوع الكتاب مُتعدِّد الجوانب، وإذا أردنا أن نُوفي كل نقاطه الخلافية حقَّها، فقد نحتاج إلى مجلدٍ ضخم مُتخصِّص لن يستوعِبه القارئ العادي المهتم. لذا لم ألجأ إلى الطرح الشامل للحُجج، ونزَعتُ إلى الإيجاز والبساطة. وقد أَسفر ذلك عن نموذجٍ يفسِّر قصة الإنسان، ويفسِّر الإنجاز الذي اكتسبنا به اللغة والوعي والعقل. نموذج يرتكز على كل التخصُّصات ذات الصلة، ويجمع معارفها تحت مظلةٍ واحدة. وجدير بالذكر أيضًا أن الكتاب لا يهدف إلى طرح تخمينات مبنيَّة على الحدس، وليس مجرد سردٍ بلا تفسير مُثبَت، بل العكس تمامًا. فمحتواه مبنيٌّ على أُسس موثوقة صُلبة. إذ يرتكز على كتابي الأكاديمي السابق «بوتقة الوعي»، ويُعَد امتدادًا له. يُذكَر أنَّ كتاب «بوتقة الوعي» نشرتْه جامعة أكسفورد في عام ١٩٩٩، ثم نشرَه معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا في عام ٢٠٠٩، باستهلالٍ كتبَه البروفيسور دانيال دينيت، رئيس قسم علم الأعصاب الإدراكي في جامعة تافتس بميدفورد، في ولاية ماساتشوستس.

أُركِّز في هذا الكتاب على فكرة جوهرية، وهي فكرة تحديد الجهاز النفسي المسئول عن شعورنا بذاتنا الداخلية وعقلنا المادي وإحساسنا بالإرادة الحرة. وفي الوقت نفسه يُوضح الكتاب شيئًا آخر على نفس القدْر من الأهمية وهو لماذا يصعب علينا رؤية هذه السمات حين نتأمَّل ذواتنا. وسوف يُدرك القارئ أن صعوبة الرؤية هذه تُشكِّل ثغرة في فهمنا لآليَّة عمل العقل. وهذه الثغرة هي الموضع الذي تدخل منه كل النُّظم العقائدية لتفسير ماهيَّة العالم ومكاننا فيه. ولذا فإنَّ تفسير هذه الثغرة بمصطلحاتٍ مُتخصصة سيُزيل هذا

الغموض، ويُحِلُّ الحقيقة محلَّ الخيال، ويمنحنا رؤية مُتبصرة ذات أهمية على المستوى الشخصي والثقافي.

بالإضافة إلى إبعاد القارئ عن الجدالات التي لا يفهمها سوى أهل التخصص، فإن الكتاب يوثِّق تطور الإنسان حتى أصبح على هيئته الحاليَّة، والتغيرات الرئيسية التي مرَّ بها نوعُنا حتى أصبحنا كائناتٍ فاعلة وقادرة على التفكير. أما الخبراء الكثيرون الذين استشرتُهم واستعنتُ بهم في مجالات علم الأعصاب واللغويات وعلم الأحياء التطوُّري وغيرها، فإن حصيلة المعرفة التي جمعوها هائلة. ومن دون تعاونهم لم أكن لأَخرُج بهذا العمل، مع أنَّ تخصُّصهم الدقيق يمنعهم من اتباع النهج المُدمِج الشامل الذي أُتيحَ لي. وفي الختام، يسرُّني أن هذا الكتاب، «العقل الواعي»، جزءٌ من سلسلة المعارف الأساسية لدى معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، وأنه سيصل إلى قطاعٍ عريض من القراء المُهتمِّين، لكي يُلقِي الضوء على موضوعٍ رائع ومُهم عن العقل البشري.

الفصل الأول

مقدمة

لن تخرج نظرية تجريبية عن ظاهرة الوعي ببساطةٍ هكذا من البيانات العصبية وحدَها. بل ستكون نتاج أدمغةٍ تصوغ فرضيات تستند إلى علم النفس وعلم الأعصاب وعلم الوراثة والنظرية الحاسوبية وعلم السلوك.

باتريشا تشيرشلاند، مقال بعنوان
«هل نتعمَّد عدم إعمال أدمغتنا؟»،
مجلة «نيو ساينتيست» عدد ٣٠ أبريل ٢٠٠٥

في مقال صدر في عدد يناير عام ٢٠١١ من مجلة «ساينتفك أمريكان»، بعنوان «مائة تريليون وصلة»، ذكر الكاتب العلمي البارز كارل زيمر ما يلي:

> لنفترضْ أنَّ لديك خليَّة عصبية واحدة في طبق بِتري، تنبض وحيدةً منعزلة. وأنها من وقتٍ إلى آخر تُصدِر موجة من التيار الكهربي، الذي يسري بطولها. إذا أوصلتَ نبضات كهربائية إلى أحد طرفَي الخلية، فربما تستجيب بزيادة الجهد الكهربائي الصادر عنها. وإذا غمستَ الخلية العصبية وسط مجموعةٍ متنوعة من النواقل العصبية، يُمكنك أن تُغيِّر قوة موجاتها الكهربية وتوقيتها. غير أنَّ الخلية العصبية لا تستطيع فعل الكثير وهي قابعة وحدَها في طبقها. لكن إذا ربطتَ ٣٠٢ خلية عصبية معًا، فستتحول تلك الخلايا إلى جهاز عصبي يستطيع إبقاء دودة الربداء الرشيقة نابضة بالحياة؛ لأنه سيستشعر البيئة المحيطة بها، ويتخذ القرارات، ويُصدر أوامر إلى جسمها. وإذا ربطت مائة مليار خلية عصبية معًا باستخدام مائة تريليون وصلة، فعندئذٍ سيكون لديك دماغ بشري قادر على فعل ما هو أكثر من ذلك بكثير جدًّا.

> غير أنَّنا ما زلنا نجهل الكثير عن الكيفية التي تطورت بها عقولنا من مجموعة خلايا عصبية. فما زال علم الأعصاب — رغم كل ما توصَّل إليه — يفتقر إلى المقومات اللازمة للإجابة عن سؤال كهذا. يُكرِّس بعض علماء الأعصاب حياتهم المهنية لدراسة آليات عمل خلايا عصبية مُفرَدة. فيما يختار بعضهم الآخر نطاقًا أوسع، كأنْ يدرسوا الطريقة التي يُشفِّر بها الحصين — وهو عنقود من ملايين الخلايا العصبية — الذكريات. وقد يُقرر علماء آخرون دراسة الدماغ من منظورٍ أوسع وأوسع، كأن يرصدوا كل المناطق التي تنشط عند تنفيذ مهمةٍ مُعينة، كالقراءة أو الشعور بالخوف مثلًا. لكن القليل منهم فقط حاولوا دراسة نطاقات الدماغ العديدة في آن واحد. ويرجع أحد أسباب تردُّد العلماء إلى هول حجم هذا التحدي. فالتفاعل بين بضع خلايا عصبية فقط قد يكون شبكة شديدة التشابك من حلقات التغذية المرتدة. وإذا أضفت مائة مليار خلية عصبية إلى المسألة، فستتحول المهمة إلى صداع هائل.

يتناول هذا الكتاب نشأة العقل الواعي. إذ يُبيِّن كيف اكتسب العقلُ الوعيَ بالذات، والاستقلال الوظيفي،[1] والقدرة على التفكير، والقدرة على فَهم ذاته والعالم. ويَصحبك في رحلة استكشافية، وكل ذلك دون أن يُصيبك بصداع هائل.

فبعد سنتَين أو ثلاثٍ من نشر كتاب «بوتقة الوعي»، المُتشعِّب والقائم على علم الأعصاب، بدأتُ أشعر بأنني لم أُسلِّط تركيزًا كافيًا على أشد المسائل إثارةً للاهتمام فيما يتعلق بوجود الإنسان، ألا وهي طبيعة الإرادة الحرة وحقيقتها، ومُمارستنا لها. ولأني أُومِن بأن العلم هو السبيل الوحيد إلى فهم العالَم ونواميسه، أزعجتْني التناقُضات المستعصية التي تبدو كامنة في مسألة الإرادة الحرة. إذ يبدو مُستحيلًا أن تتدخَّل الإرادة الحرة في مُجرَيات عالَمٍ كلُّ أحداثه محكومة بأحداثٍ سابقة. ومن ثَم، فإمَّا أننا موهومون بأننا أحرار، أو أنَّ العالم الذي نعيش فيه قائم على ثنائية «العقل والجسد»، حيث تُوجَد قوًى فاعلة غير مادية، كعقول مُستقلة عن أي أسباب سابقة، يمكن أن تضطلع بدورٍ فارق،

[1] الاستقلال الوظيفي هو الاستقلال النسبي لنظامٍ أو نظام فرعي وقُدرته على الحفاظ على استمرارية مخرَجاته ومستوى نشاطه.

وتؤثر في النتائج. يُعَد هذا بمثابة شرحٍ عميق يُهدِّد استيعابنا للمسألة. فالعلم العاجز عن تفسير التجربة الذاتية، والعقل الذي يُضطر إلى اللجوء إلى أوهام تخيُّلية لفهم تلك التجربة، وصلا إلى طريقٍ مسدود؛ والتحدِّي هو العثور على سبيلٍ لعبور ذلك الطريق.

يقترح هذا الكتاب حلًّا محتمَلًا. فهو يستعرض آلية عمل الدماغ البشري المُعزَّزة التي يرتكز عليها هذا الكيان الناشئ — أي العقل — ويسلِّط الضوء على حقائق موضوعية وتجارب ذاتية على حدٍّ سواء. ويُحدِّد آلية الاستجابة «المستقلة»[٢] الداخلية الجديدة التي يَستخدِمها الدماغ، أي «الدماغ الثاني» إن جاز التعبير، لكي يصِل إلى نفسه، ثم يُشكِّل آلية انتقاء داروينية للمُفاضلة بين الخيارات السلوكية المتنافِسة التي يُنتجها العقل؛ وذلك بالتعاون مع وظائف الجهاز الحوفي وجذع الدماغ. يُمثِّل هذا تطورًا فارقًا، وهو بسيط بدرجةٍ مبهرة، وبديهي على عكس المتوقَّع. كما يوضِّح الكتاب كيف أصبح وعي دماغ الحيوان، أي تصوُّره الداخلي للعالم، قادرًا على الوصول إلى ذاته وإدراكها، أي واعيًا بها، بالمعنى الذي ينطبق على البشر. ويوضح كيف تطوَّرت اللغة البدائية وأصبحت لغة مُعقَّدة، وكيف أُنشئَ نظامٌ فرعي في الدماغ من أجل العقل الناشئ، ولماذا لا نرى هذه التطوُّرات عندما نتأمَّل ذواتنا. لكن الأهم من ذلك أنه يُبيِّن كيف أن هذه الآلية الجديدة التي لم يُبحَث عنها من قبل، وبالتبعية لم تُكتشَف، تُزوِّد العقل الناشئ في دماغ الإنسان بالاستقلال الوظيفي الذي نُمارسه في صورة إرادة حرة، ومع ذلك فهو متوافق مع الحتمية.

تتمثَّل فكرة الكتاب الرئيسية في توضيح ماهية الاستقلال الوظيفي للدماغ المزوَّد بالعقل. إذ أشرحُ مكوناته الأساسية، وأُحدد الدور الذي تؤدِّيه في إدارة التجربة الحياتية البشرية عن طريق الآلية المُستقلة. وفي النهاية، أرجو أن يكون النموذج الذي أطرحه جديرًا بما قاله عالِم الفيزياء النظرية جون آرتشيبولد ويلر في سياقٍ آخر، حين تساءل قائلًا: «كيف كان للمسألة تفسيرٌ غير ذلك أصلًا؟ كيف كنَّا جميعًا عميانًا هكذا طَوال هذا الوقت؟»

تَجدُر الإشارة إلى أنَّ السعي وراء منظورٍ جامع مُتعدِّد التخصُّصات للمعرفة له أصول عميقة. وكان إرفين شرودنجر، في مقالة بعنوان «ما الحياة؟» نُشِرت في عام ١٩٤٤، هو

[٢] الآلية المُستقلة حلقة داخلية تعمل إلى جانب العملية العادية التي تتضمَّن تحويل المُحفِّزات إلى استجابة.

أول من لفت الانتباه إلى أهميته المُلحَّة للفهم البشري. ومن ثَم، يمكن اعتبار هذا العمل تطبيقًا لنهجه في مجال العلاقة بين العقل والدماغ. وفيما يلي جزءٌ من مقالة شرودنجر:

> لقد ورثنا من أجدادنا شوقًا شديدًا للمعرفة الجامعة الموحِّدة. بل إنَّ الاسم الذي يُطلَق على أعلى مؤسسات التعليم (أي الجامعات) بحدِّ ذاته يُذكِّرنا بأنَّ المنظور الجامع الشامل هو فقط الذي يُمنَح التقدير الكامل منذ القِدَم، وعلى مرِّ قرونٍ عديدة. لكنَّ تشعُّب فروع العلوم المتنوِّعة من حيث اتساعُ نطاقها وعُمق تفاصيلها في آخر مائة عام تقريبًا جعلنا نواجِه مأزقًا حقيقيًّا. إذ نشعر بأننا بدأنا الآن للتوِّ في الحصول على موادَّ موثوقةٍ لتجميعها معًا في كيانٍ شامل واحد. ومن ناحية أخرى، صار من المُستحيل أن يُلِم عقل واحد إلمامًا كاملًا بأكثر من تخصصٍ. ولئلَّا يضيع هدفنا الحقيقي إلى الأبد، لا أرى مخرجًا من هذا المأزق سوى أن يتجرَّأ بعض العلماء ويشرعوا في التوليف بين الحقائق والنظريات، حتى وإن كانت معرفتنا ببعضها ناقصة وغير مباشرة، وحتى لو عرَّضْنا أنفسنا للظهور بمظهر الحمقى.

إذا كان الوضع كذلك قبل نحو سبعين عامًا، فلا بد أنَّ المشكلة صارت متفاقمة بشدة في الوقت الحاضر، الذي يشهد تناميًا هائلًا في معرفتنا بمجالات مختلفة — من الفيزياء النووية وتصوير الدماغ، إلى علم الأحياء الجُزَيئي — بينما يضيق فيه نطاق تخصُّصاتنا، أليس كذلك؟ المفاجأة أنَّ المشكلة ليست متفاقمة إلى هذا الحد. فالرؤى المُستمَدة من كل مجالات الأبحاث العلمية تكشف تفاصيل جديدةً في المسائل القديمة، وتُتيح فرصة للإجابة عن أسئلة تتجاوز حدود التخصصات الفردية. ومن ثَم، لا يمكن للتخصُّصات الفردية — سواء علم الأحياء التطوري، أو علم الأعصاب، أو علم اللغويات — أن تتوصَّل، كلٌّ على حدة، إلى الحل الفريد للُّغز البشري، لكن إذا استُخدِمت قاعدة البيانات المُجمَّعة لهذه التخصُّصات استخدامًا حكيمًا، فسيُصبح الوصول إلى الحل أبسطَ بكثير. وقاعدة البيانات المُجمَّعة هذه هي التي مكَّنتني من استنباط تسلسل الأحداث الذي أدى إلى التطوُّر البشري الكبير والمفاجئ، وظهور الوعي التأمُّلي. فالاعتماد على المواد المُستمَدة من هذه التخصُّصات المترابطة، وإن كانت مختلفةً بعضُها عن بعض، يُتيح لنا التوصُّل إلى نموذجٍ يضمُّ الجوانب الذاتية والموضوعية المختلفة في نطاق العلاقة بين العقل والدماغ، فيكشف ترابُطها الخفي. إذ يُحدد النموذجُ الظروفَ التي أدَّت إلى هذا التغير المفاجئ الذي حوَّل الإنسان المُنتصِب إلى

إنسانٍ عاقل، وبدأ فصلًا جديدًا من التطوُّر هيمَن عليه ذلك الكيان الناشئ؛ العقل البشري. فالاستقلال الوظيفي للعقل البشري هو الذي يجعلنا نُمسِك بزمام الأمور، ويهَبُنا القدرة على المشاركة في تحديد عواقب أفعالنا، ويُضيف بُعدًا بشريًّا إلى علم الأعصاب.

إن السعي وراء حلٍّ فريد للُّغز البشري — أي فهم آلية سَير النظام — له أهمية قصوى. ففقط حين ننظر إلى أنفسنا على نحوٍ شامل، يُمكننا أن نُحاول معرفة موضعنا الصحيح في سيناريو التطور، والرؤى التي يُمكن أن نستخلِصها عن مكاننا في العملية الكونية التي وُلِدنا نحن الكائناتِ الحيةَ من رحِمها ببراعة، كأننا «دوامات في تيار سَيل الإنتروبيا».[٣]

ذكر عالِم الأعصاب والمؤلِّف أوليفر ساكس ذات مرةٍ أننا ما زلنا لا نعرف حل ثلاثة ألغاز حتى الآن: «كيف بدأ الكون؟» و«كيف بدأت الحياة؟» و«كيف بدأ الوعي؟» ثم أضاف أنَّ أول لُغزَين يمكن التوصُّل إلى حلهما ذات يوم، لكن اللغز الثالث — وهو كيف بدأ الوعي؟ — قد يظل بلا حلٍّ إلى الأبد. وعلى ذِكر اللُّغز الأخير، فإن النموذج الذي أطرحه سيُوضح أنَّ الوعي قد بدأ حتمًا في اللحظةَ التي بدأت فيها الحياة. ذلك لأن الوعي — شأنه شأن الإدراك، الذي يُعَد السمة التي كانت سابقة له في الحيوانات ولا تنطوي على تفكير — هو المصدر المعلوماتي للاستجابة السلوكية لدى الدماغ. بعبارةٍ أخرى، الوعي ليس «صفة»، ولا «مبدأً كونيًّا»، ولا «ترتيبًا للدارات العصبية» مُكتسب حديثًا، بل هو عنصر لا غِنى عنه في آلية عمل النظام الحي. ومن المرجَّح كذلك أنَّ الحياة، أي اللُّغز الثاني، كان من المُقدَّر لها حتمًا أن تنشأ وتتطوَّر لحظةَ بدأ الكون، وبدأت عملية تعقيده. بذلك يتبقَّى لنا اللُّغز الأول لنتفكَّر في حلِّه، غير أنَّ توضيح لغز العلاقة بين العقل والدماغ سيجعل المسألة أسهلَ علينا ممَّا كانت قبلُ، حين كان كل المتاح لدينا مجرد خرافات.

أعتمد في متن هذا الكتاب على كتابي السابق، وعلى رؤى أناسٍ آخرين وكتاباتهم. إذ أملكُ تحت تصرُّفي مخزونًا معرفيًّا ثريًّا لا يَنضب، وهذه نعمة أمتنُّ لها. يَكمُن سر إيجاز الكتاب في أنه لا يتناول سوى النقاط الضرورية. إنه مُبسَّط إلى أقصى حدٍّ يسمح به تعقيد الموضوع. يتمثَّل أساسُه المنطقي في نهج شرودنجر، ويكمُن إثبات صحته في دقة

[٣] الإنتروبيا هي مقياس الاضطراب في نظامٍ ما، إذ تُشير ضمنيًّا إلى الافتقار إلى الأنماط أو التنظيم. أمَّا الإنتروبيا السالبة، فهي مقياس للنظام والترتيب البنيوي والانتظام.

النموذج المقترَح. ويهدف الكتاب إلى إظهار ترابُطات كلِّ قِطع الأحجيَّة اللازمة لحلِّ اللغز، والأطروحة الواردة فيه تؤكِّدها كل التخصُّصات التي يرتكز عليها. دعني أؤكد مرةً أخرى أن النموذج ليس اختراعًا، بل اكتشاف. إذ يعتمد على الروابط بين التخصُّصات المُتعددة التي لا تتصدَّر اهتمام الأوساط الأكاديمية دائمًا، لكنها — إذا جُمعت معًا — تكشف عن منظورٍ واحد يُلقي الضوء حتى على موضوعاتٍ خلافية بين أهل التخصُّص، كطبيعة اكتساب اللغة الأولى لدى الأطفال مثلًا. وترديدًا لتعليق فريد هويل (١٩٨٣) الذي يصف الكون بأنه «حلْقة مُحكَمة يعتمد وجود كل شيءٍ فيها على كل الأشياء الأخرى»، فإن الكائن البشري أيضًا — بكل تعقيده — نظام مُتماسك بإحكام. ورحلة وصوله إلى حالته الحاليَّة قصة رائعة، وهذا ما يدور حوله الكتاب.

> الوعي ليس «صفة»، ولا «مبدأً كونيًّا»، ولا «ترتيبًا للدارات العصبية» مكتسب حديثًا، بل هو عنصر لا غِنى عنه في آلية عمل النظام الحي.

نُوجِز فيما يلي الخطة التي ينتهجها الكتاب. النموذج الذي أطرحه عبارة عن منظورٍ واحد ذي جوانب متشابكة، يؤكِّد بعضها بعضًا. وفي ضوء هذا النموذج، سأُغيِّر كلمةً واحدة فقط في ملاحظة دانيال دينيت (١٩٩١) الفارقة التي حثَّتني على البحث عن إجاباتٍ تتجاوز الفهم التقليدي:

> ألغاز العقل موجودة منذ فترة طويلة، ولم نُحرِز في فَهمها سوى تقدُّمٍ ضئيل جدًّا، لدرجة أننا نُرجِّح وجود شيءٍ ما نُسلِّم كلنا بأنه بديهي، لكنه ليس كذلك.

الكلمة التي سأُغيرها في هذه الجملة المُحفِّزة للفكر هي كلمة «شيء»؛ لأنَّ معظم الأشياء التي نُسلِّم بأنها بديهية ليست صحيحةً إطلاقًا، كما سنرى. وأخص منها ما يلي:

- الوعي البشري — على خلاف الإدراك — ليس ظاهرة تتَّسِم بالوحدة، بل نتاج عملية مركَّبة (انظر الفصل الثاني).
- العقل ليس كيانًا عابرًا، ولا نسخةً مُطوَّرة من وظيفةٍ دماغية، بل نظام عصبي مُحدَّد بوضوح ومعتمِد على اللغة في الدماغ الواعي (انظر الفصل الثامن).

- اللغة ليست نظامًا لتواصُل الحيوانات، بل استجابة دماغية (مستقلة) مقتصرة على البشر، وهذه الاستجابة يُوجِّه النظامُ بها نفسَه، ويكوِّن تفكيره الواعي (انظر الفصلين الثالث والرابع).
- التراكيب اللغوية[٤] ليست صفةً متأصِّلة في اللغة، لكنها تُحدَّد وَفق مصفوفة العالَم الحقيقي الزمانية المكانية والسببية، التي تُعَد اللغة مقيَّدة بالتعبير عنها (انظر الفصلَين الخامس والسابع).
- لا يكمُن سر التطور الكبير من الإنسان المُنتصب إلى الإنسان العاقل في ازدياد حجم الدماغ، بل يرجع إلى إعادة تنظيمٍ في دماغ الرضيع البشري جعلَه يحتفظ بسماتٍ طفولية حتى مرحلة البلوغ، ويتَّسِم بالمرونة العصبية. وعملية إعادة التنظيم هذه هي التي أعطت مناطقَ الكلام القُدراتِ الحركيةَ، ومكَّنت الدماغ من إدارة نفسه (انظر الفصل الثالث).
- شعورنا بالإرادة الحرة ليس نِتاج امتلاكنا لكيانٍ فاعل مُسبِّب وغير مُسبَّب، بل نتاج إدراكنا الواعي للدور الفاعل للعقل البشري في صُنع القرارات في جذع الدماغ[٥] (انظر الفصل العاشر).
- الذات ليست بناءً اجتماعيًّا ولا كيانًا فاعلًا يسكن داخل الجسد، لكنها شعور بالقدرة الخلَّاقة أو الفاعلة يولِّده الحسُّ العميق[٦] بالكلام أو التفكير (انظر الفصل الحادي عشر).
- وأخيرًا، أُشدِّد في الفصل الثالث عشر على أنَّ النظام الكوني الذي أنتَجَنا — أي المُتفردة التي توسَّعت[٧] — يُجبِرنا على البحث عن إجاباتٍ كامنة بداخلِه.

[٤] التراكيب اللغوية فرع من اللغويات يتناول الترتيب النحوي للكلمات.

[٥] جذع الدماغ هو الجزء الخلفي من الدماغ، وهو مُتصل بنيويًّا بالحبل الشوكي، وعادةً ما يُوصَف بأنه يتضمَّن النخاع المُستطيل، والجسور العصبية، والدماغ الأوسط بتكوينه الشبكي.

[٦] الحس العميق (ويُطلَق عليه أيضًا الحس الحركي) يُعَدُّ واحدًا من مصادر المدخَلات الحسِّية الثلاثة إلى الدماغ، وينقل معلوماتٍ عن النشاط العضلي والحالة الحركية للجسم. المصدران الآخران هما «الإحساس الخارجي» (المُدخَلات من الأعضاء الحسِّية)، و«الإحساس الداخلي» (المدخَلات من الأحشاء والبنيات الداخلية الأخرى).

[٧] المتفردة: مفهوم فيزيائي يُشير إلى نقطة أو حالة لا تنطبق فيها قوانين الفيزياء التي تسري في السياقات المُتوسِّعة الطبيعية.

هكذا أوردتُ لكم الخطة التي سيسير عليها الكتاب. وأودُّ الإشارة هنا إلى ما ذكرَتْه عالمة الأنثروبولوجيا الشهيرة مارجريت ميد في زيارتها الأخيرة إلى أستراليا، حين سُئلت عن رأيها في كتاب رائجٍ آنذاك كان يتناول التأثير الذي سيقع على المجتمع من مُستقبل مزعزَع الاستقرار. لقد أجابت قائلة: «محتوى الكتاب لا يستحقُّ سوى فصلٍ واحد.» والآن بعدما كتبتُ هذا الكتاب غير التقليدي الذي يكتظُّ بالأفكار، ويتناول عددًا كبيرًا من الموضوعات، أتوقَّع أنها لو كانت سُئلت عن رأيها فيه، لقالت: «كل فصلٍ يستحقُّ أن يُفرَد له كتاب.»

الفصل الثاني

معلومات عامة عن الدماغ

ماهية الوعي

> في رأيي لا يُوجَد علمٌ كامل، وبالتأكيد لن يكتمِل عِلم عن الكائن البشري إلى أن يُشرَح الوعي بمصطلحات عِلم الأحياء.
>
> جي إم إيدلمان، «هواء صافٍ، ونيران ساطعة» (١٩٩٢)

بالرغم من تطوُّر المعرفة عن العالم المادي، التي نحصل عليها من العلم، فإننا نفتقر إلى فهم مصدر الوعي — أي العقل الواعي — افتقارًا محزنًا. وبعدما ظلَّت مسألة الوعي منبوذةً ومُهمَلة من علم الأعصاب وعلم النفس على مرِّ عقود، صارت تجتذب اهتمامًا أكبر مرةً أخرى، مع أنها ما زالت لغزًا. في هذا الفصل، أوضِّح ماهية الوعي عن طريق توضيح أساسِه المادي. فمن دون تحديد ماهية الوعي، لا يُمكن تفسير التحوُّل الهائل إلى الإنسان العاقل، وتطوُّر اللغة، واكتساب الاستقلال الوظيفي (شعورنا بالإرادة الحرة).

أولًا، يستلزِم توضيح المسألة مجهودًا كبيرًا. فالمُصطلحات العلمية في هذا المجال فضفاضة؛ إذ يُفسَّر «الوعي» تفسيراتٍ مختلفة للإشارة إلى «اليقظة» أو «الإدراك» أو «الحياة» أو «القدرة على التفكير». لذا من الصعب معرفة المقصود به بالضبط في مجالٍ يَصفه ديفيد أوكلي (١٩٨٥) بأنه مجال «يعِجُّ بتعريفاتٍ كثيرة للإدراك أو الوعي تُضاهي عدد القراء والكتَّاب».

ومِن الواضح أن العلماء لا ينظرون عمومًا إلى المُصطلحَين المترابطين، «الإدراك» و«الوعي»، على أنهما مُرتكزان على عملياتٍ دماغية يمكن تحديد ماهيتها. صحيح أنَّ

الوضع تحسَّن بفضل عوامل كثيرة، أهمها البحوث المُتطورة في عمليات تصوير الدماغ، لكنَّ اللُّغز لم ينجلِ. ولعدم وجود إجاباتٍ حقيقية، يرى الكثيرون أننا كائنات آلية مخدوعة في أنفسها، وخاضعة لتحكُّم عملياتٍ غير واعية. أما بخصوص الانطباع الذي يرى أننا نملك قوًى مُسبِّبة، فإن جيفري جراي من معهد الطب النفسي في لندن يصوغ تلك المسألة بما لا يدَع مجالًا للشك، من وجهة نظره، قائلًا: «يَحدُث الوعي بالمُحفِّز متأخرًا جدًّا لدرجة أنه لا يؤثر في الاستجابة» (٢٠٠٤). وهذه مجرد طريقة مُهذَّبة لقَوْل إن الوعي عبارة عن ظاهرة ثانوية وليس بمُسبِّب في حدِّ ذاته، أي أنه بمثابة «شبح في الآلة» وليس له علاقة بالكائن الحي اللاواعي في الأساس، ولا بالعمليات العصبية التي يستغلُّها لإظهار وجوده.

وهكذا، فلمَّا لم نفهم مصطلح الوعي ولم نجد له دورًا في آلية عمل الدماغ، أخرجناه ببساطة من المعادلة. وكانت النتيجة ما يُسمَّى مسألة الوعي الصعبة، أي السؤال عن سبب وجود تجربةٍ واعية ذاتية مُضافة إلى عمليةِ مُعالَجة المعلومات العصبية التي ترتكز عليها. ما زال السؤال بلا إجابة، بل إنَّ لُغز الإدراك والوعي أصبح أصعبَ مما كان قبلُ، عندما كانا محلَّ افتراضات غير مؤكَّدة.

إنَّ مسألة تفسير الوعي كانت مَوضع نقاش واسع؛ فعلى سبيل المثال، يطرح جون سيرل في تقييمِه لآخِر كتُب أنطونيو داماسيو «تأثير الذات على العقل» (٢٠١٠) الأسئلة التالية: «كيف تؤدي العمليات العصبية الحيوية في الدماغ إلى الوعي؟ كيف يؤثر الوعي سببيًّا في سلوكنا؟» للإجابة عن هذَين السؤالَين، سأُبيِّن الصِّلة بين علم الأحياء العصبي والوعي، وسأُوضِّح الدور السببي الذي يضطلع به الوعي في صُنع القرارات داخل الدماغ. بدايةً، أودُّ أن أضع الأساس البيولوجي للإدراك والوعي في سياقٍ تطوري تعود أصوله إلى التطوُّر من التعقيد الذي سبق ظهورَ الحياة إلى النظام القادر على التكاثُر الذاتي والأيض؛ أي النظام الذي يُمثِّل الحياة. ففي حين أنَّ التعقيد الذي سبق ظهورَ الحياة، والإدراك الحيواني البسيط كانا جزءًا لا يتجزَّأ من العالم المادي، ويخضعان لقانون الديناميكا الحرارية الثاني، وهو قانون الإنتروبيا، فإنَّ الوعي — على حدِّ قول إرفين شرودنجر — «يقلب الإنتروبيا رأسًا على عقب». من الوارد جدًّا أن نغفُل عن أن هذا التطور الكبير يُقسِّم السلسلةَ السببية التي لم تنقسِم حتى ذلك الوقت، وعن أنَّ الحياة بكلِّ أشكالها عبارة عن حدَثٍ واحد مُتصل. وهذا التطوُّر الكبير حدثٌ يتكشَّف بالتوازي مع منطقه المتأصِّل فيه، ويعتمِد اعتمادًا فريدًا على وظيفةٍ جديدة ومخصَّصة، ألا وهي معالجة المعلومات.

كانت الأغراض الرئيسية الثلاثة التي اعتمد الكائن البدائي من أجلِها على جمع المعلومات ومعالجتها هي الحفاظ على نفسه، والاستفادة من الموارد المتاحة، وفي الوقت نفسه حماية نفسه من مخاطر البيئة. ولهذا تطوَّرت على الخلية بُقَعٌ حسَّاسة للضوء والمواد الكيميائية والضغط، لتُتيح المعلومات اللازمة للحفاظ على الاستتباب.[1] وبذلك كانت المعلومات هي أساس النجاح، وكانت معالجة البيانات أيضًا مهمة، وتكفَّل الانتقاء الطبيعي بالبقية. لم تُمثل الاستجابة البدائية للخلية مشكلةً بأي حالٍ من الأحوال. فقد كان النظام يسير بآليةٍ تلقائية ولم يتضمَّن صُنع أي قرارات. لم يكن يُوجَد إدراك ولا وعي، وكانت معالجة المعلومات تتمُّ من دونهما، ومن ثَم، لم تنشأ «المشكلة الصعبة» المتعلقة بالعقل الواعي آنذاك. لكن كما سنرى، كانت هذه الحالة الهادئة على مشارف الانتهاء.

أتت النهاية حينما حلَّ الكائن المُتعدِّد الخلايا محلَّ الكائن الأُحادي الخلية، في مسار التطور، وصارت معلومات البُقَع الحسية — التي كانت تُعالَج بآلية موضعية وتلقائية من قبل — «تُعاد» ويُعبَّر عنها تعبيرًا مركزيًّا في شبكاتٍ عصبية، ثم في العضو المخصَّص لذلك، أي الدماغ. كانت مهمة الدماغ — أو على الأحرى الجانب الحسِّي فيه — هي التمثيل الداخلي المستمر لما يجري داخل الكائن الحي ومِن حوله. وكان هذا التمثيل تقريرًا عن الموقف مُستمدًّا من عدة إدراكات حسِّية، بحيث تستطيع بقيةُ أجزاء الدماغ تقييمَه والاستجابة له. تبسيطًا للمسألة، سأُشير إلى ذلك التمثيل بمصطلح «الإندوجرام» (أو الكتابة الداخلية)، اشتقاقًا من الكلمتَين اليونانيتَين endon وتعني «الداخلي»، وgrammar وتعني «الكتابة». وهو يُشبه مصطلح «القراءة» الداخلية الذي صاغه فيرنون ماونتكاسل (١٩٧٩). المُهم في المسألة أنَّ الكتابة الداخلية وحدَها، ولا شيء سواها، هي التي يُمكن أن يُدركها دماغ الحيوان، وهي التي يعيها دماغ الإنسان، كما سنرى لاحقًا.

لكن أولًا، لنستعرض التغييرات التي طرأت بعدما صارت معالجة المعلومات مركزيةً في عملية الكتابة الداخلية. في وقتٍ سابق، كانت الاستجابات تلقائية لدى الكائن الأُحادي الخلية. أما في الكائن المُتعدد الخلايا، صار الدماغ هو المسئول عن تقييم المُحفزات وانتقاء

[1] الاستتباب: هو القدرة العامة للكائنات الحية على الاستجابة للضغوط الكيميائية أو الفيزيائية، والحفاظ على الاتزان.

الاستجابة الأنسب للموقف. كانت هذه العملية عبارة عن «انتقال طوري»،[٢] وهو عبارة عن تقدُّم تطوري كبير إلى مستوًى أعلى لمعالجة المعلومات. وصحيح أنَّ هذا التقدُّم تضمَّن صُنع قرارات بناءً على إدراك الدماغ للكتابة الداخلية لدى الكائن الحي. لكن يجِب التشديد على أنَّ «الإدراك»، والنسخة المُدرِكة لذاتها منه، أي «الوعي»، ليسا كِيانَين ثابتَين، بل عمليتان مُستمرتان. ويؤكد أنطونيو داماسيو (٢٠١٠) النقطة ذاتها إذ يقول: «تحويل العمليات إلى أشياء ملموسة ليس سوى أداةٍ نحتاج إليها كي نُفهِم الآخرين الأفكار المعقدة بسرعة وفعالية.» وفي مقال بعنوان «هل الوعي موجود؟» (١٩٠٤)، حذَّر ويليام جيمس أيضًا من التحوُّل الدلالي الذي يُحوِّل الوعي إلى شيءٍ ملموس أو سمة. كذلك يرتبط هذا التحوُّل الدلالي بتوضيح مسألة الوعي الصعبة (انظر الفصل الثاني عشر).

ولَمَّا اتضح الآن أنَّ مصطلح «الإدراك» لا يُشير إلا إلى ما يُدركه الدماغ (لا سيما الكتابة الداخلية، أي التجميع الحسي)، وأنَّ مصطلح «الوعي» يُشير إلى الشكل المُتقدِّم والقادر على الوعي بالذات من الكتابة الداخلية؛ فإنَّنا بصدَد فرق بالِغ الأهمية. فما نَعِيه لم يعُد مجرد التجميع الحسِّي في الدماغ، بل نِتاجٌ مُعزَّز يتضمن المُخرَجات الإضافية الناتجة من آليةٍ استجابةٍ جديدة ومستقلة. وهذه الآلية — بوسيلتها التعبيرية، وهي اللغة — تولِّد صورًا وأفكارًا تُعرَض في عملية الكتابة الداخلية، فضلًا عن الحس العميق بمنشأ تلك الصور والأفكار المُتمثل في اللغة. ويعني هذا الطابع الهجين لعملية الكتابة الداخلية لدى الإنسان أن جذع الدماغ أيضًا يستجيب للإسهام الذي تُحدِثه تلك الآلية المُستقلة داخل قشرة الدماغ. وبذلك فإنَّ هذا الجهاز العصبي العبقري يُمكِّن الدماغ من تعديل طبيعة تجربته الإدراكية، ومراقبة التغيرات التي يُنشئها الدماغ أثناء إنشائها أصلًا. وهذا يعني أنَّه بفضل إسهامات الآلية المُستقلة، تحسَّنَت جودة عملية صنع القرارات في جذع الدماغ، وأصبحت الحالة الإدراكية للدماغ واعيةً بذاتها.

«الإدراك»، والنسخة المُدرِكة لذاتها منه، أي «الوعي»، ليسا كِيانَين ثابتَين، بل عمليتان مُستمرتان.

[٢] الانتقال الطوري هو نقطة يحدُث عندها تغيُّر نوعي مفاجئ في النظام استجابةً لمدخَلاتٍ إضافية، كما يحدُث عندما يتحوَّل الماء إلى بخار.

وصحيح أنَّ مَركَزة معالجة المعلومات وتمثيلها بكتابةٍ داخلية شكَّلا تطورًا هائلًا إلى للوعي وإدارة الدماغ للسلوك الآنيِّ،[٣] بعدما كانت استجابة الكائن الأحادي الخلية تَحدث بآلية تلقائية، ولا تتضمَّن التفكير في قرارات. لكنَّ الحقبة التي هيمَن فيها الإدراك الحسِّي لم تكن سوى الانتقال الطوري الأول. أما اكتساب الانتقال الطوري الثاني ومُنجَزاته المُذهلة فقد نتجا عن تطوُّر كبير يرجع إلى آليةٍ داخلية مُستقلة (دماغ ثانٍ إن جاز التعبير) بدأت حِقبة الوعي، تمثَّلت هذه الحقبة في إدارة الدماغ لذاته، وإدراكه الواعي لأفعاله في أثناء فعلها.

هذا الرأي بشأن الوعي تؤكده فقرة من أحد أعمال ديريك بيكرتون (١٩٩٥)، إذ يوضح فيها الفرق الوظيفي بين الإدراك (الكتابة الداخلية القائمة على الحسِّ فقط في دماغ الحيوان)، والوعي البشري الذي يستفيد من تعديلٍ في الدوائر التشريحية العصبية (انظر الفصل الثالث). لكن لاحِظ أن بيكرتون استخدم مُصطلحَي «الوعي الأول» و«الوعي الثاني» بدلًا من مصطلحَي «الإدراك» و«الوعي»، ما يزيد من إيضاح الفرق بين إدراك المعلومات المجمَّعة — أو الكتابة الداخلية — دون وعيٍ بالوعي ذاته؛ وإدراكها مع وعيٍ بالوعي ذاته:

> تتمتَّع كل المخلوقات — ومن بينها الإنسان — بمستوى «الوعي الأول»، وهو إدراك الذات وما حولها، ولكنها تتمتَّع بها بدرجاتٍ متفاوتة، إذ يتدنَّى مستوى الوعي الأول لدى الكائنات البسيطة، ويزداد بدرجةٍ كبيرة لدى بعض الكائنات الأكثر تعقيدًا. لكن مستوى «الوعي الأول» عملية آنيَّة، تُشارك بلا توقف في مقتضيات الوجود التي توجَد في كل لحظة. أما مستوى «الوعي الثاني» — وعي الفرد بوعيه — فلا يوجَد إلا في نوعٍ لديه أماكن في الدماغ مُعفاة من هذا التدفق المعلوماتي الآنيِّ الناتج من التفاعُل مع البيئة المُحيطة، وتستطيع أن تفحص سلوك مناطق الوعي الأول فحصًا موضوعيًّا مثلما يَفحص الوعيُ الأول البيئةَ المحيطة.

[٣] الاستجابة الآنيَّة هي عملية المعالجة العادية التي تشهد تحويل المُحفِّز إلى استجابة.

قبل أن أُبيِّن عواقب هذه الآلية المُستقلة على السلوك، وعلاقة الدماغ بنفسه، من المُفيد أن أُسهِب في تفاصيل التغيُّر في التوازن بين القشرة الدماغية وجذع الدماغ، الذي يرتكز عليه الاستقلال الوظيفي في دماغ الإنسان.

الفرق بين ما كان عليه الدماغ وما أصبح عليه مُذهِل. وحين نُقارن بين عدد الخلايا العصبية البالغ ٣٠٢ خلية لدى الدودة الأسطوانية، وعدد الخلايا البالِغ مائة مليار خلية عصبية في دماغ الإنسان، فضلًا عن تريليونات الترابطات التي لا حصر لها التي تُكمل الشبكة؛ تتَّضح لنا أهمية معالجة المعلومات للكائن الحي. يُمثل الدماغ نحو اثنين بالمائة من وزن الجسم البشري في المتوسط، ويحرق كميةً تصل إلى عشرين بالمائة من إجمالي الطاقة التي يبذلها الجسم. غير أنَّ نمو الدماغ على مرِّ أوقات التطوُّر لم يكن كَميًّا فقط. فمعظم المناطق القشرية مُتخصِّصة في تنفيذ وظائف حسِّية أو حركية بالِغة التعقيد والتطوُّر. إذ تُعالج الفصوصُ القَذالية الرؤية وعناصرها، وتتعامل الفصوص الجدارية مع المسائل الجسدية، كصورة الجسم والإحساس والتوجيه، فيما تتخصَّص الفصوص الصُّدغية في السمع والكلام، وتتعامل المناطق الرابطة بين الفصوص مع أفكارٍ وتمثيلاتٍ ذات أهمية متداخلة. أمَّا في داخل المخ، بالقُرب من جذع الدماغ، وعلى الأسطُح الداخلية لنصفَي الكرة المُخيَّة، فنجد المناطق الحُوفية التي تتعامل مع الذاكرة والعواطف، اللذَين يُمثلان عنصرَين حيويين لتسيير الحياة. وبتشكيل شبكات وأنظمة من التفاعلات، فهذا الجانب الحسِّي في الدماغ هو الذي يجمِّع الكتابة الداخلية؛ إذ يقدِّم تقريرًا بالموقف إلى جذع الدماغ كي يُقيِّمه ويُمرِّره إلى الاستجابة الحركية.

تُوجَد المناطق الحركية التي تنفِّذ استجابات الكائن الحي في الفصوص الجبهية، وهذه في دماغ الإنسان تمثل ٢٨ بالمائة من الكتلة القشرية. وهذا الرقم أكبر بكثيرٍ من أرقام تلك النسبة لدى كل الأنواع الأخرى، ويُبرِز أهمية الفص الجبهي. وأمام القشرة الحركية، نجد المناطق الأمامية في الفص الجبهي المسئولة عن وظائفنا الأشد تعقيدًا، وهي التفكير والتأمُّل وتنظيم نشاط الدماغ ككل. والمُهم هنا أنَّ قشرة الفص الجبهي مرتبطة بكل المناطق الأخرى في الدماغ، ويمكن أن تستفيد من طاقة مُنبِّهة من التكوين الشبكي في جذع الدماغ.

أمَّا ما يقع بين الجانب الحسِّي والجانب الحركي في الدماغ، وتقوم وظيفته على الربط بينهما؛ فهو مركز صناعة القرارات لدى الكائن الحي، أي جذع الدماغ. هذا هو موطن

القِيَم البيولوجية، وتقسيم التنشيط الشبكي من أجل تلك الاستجابات الحركية التي يشعُر بأنها مُفيدة للكائن الحي.

وبالانتقال إلى التوازن الذي تغير كثيرًا بين قشرة الدماغ وجذعه، من المُهم الإشارة إلى أن جذع الدماغ لم يتغيَّر إلا قليلًا على مرِّ زمن التطوُّر. فكل التحسينات التي طرأت على عمليات الإدراك والمعرفة ومعالجة البيانات تحقَّقت من خلال توسُّع المناطق القشرية وصَقلها وتخصيصها. وفي حين أنَّ هذه التحسينات أدَّت إلى إحداث تعزيز كبير في القدرات الإدراكية لدى الكائن الحي، ظلَّت استجابة جذع الدماغ الحركية غريزية كما هي. وفي الكائنات الأدنى من الإنسان، يُعَد الفرق بين قشرة الدماغ وجذعه ضئيلًا ليس ذا أهمية كبيرة. أما نحن، فحالَما نكتسب آليةً مُستقلة تولِّد لغةً وبدائل ذهنية متعددة، ينشأ موقف جديد. ويتضمَّن هذا الموقف إدراك الاختيار المتولِّد ذاتيًّا الذي يُغيِّر دور قشرة الدماغ عن دور جذع الدماغ. وقد أصبحت هذه الآلية المُستقلة عاملًا مؤثرًا في عملية انتقاء دارويني تشهد عرض البدائل الذهنية على جذع الدماغ، الذي ينتقي منها بعدئذٍ.

أصاب داماسيو (٢٠١٠) حين قال: «قبل الوعي، كان تنظيم الحياة يسير بآليةٍ تلقائية بالكامل. وبعد نشأة الوعي، ظلَّ تنظيم الحياة محافظًا على السمة التلقائية، لكنه أصبح يتأثر تدريجيًّا بعمليات تفكيرٍ مُتروٍّ مُنصبٍّ على مصلحة الذات.» فهذه العبارة تُبرِز الوضع الذي كان قائمًا قبل التطوُّر الهائل الذي اكتسب فيه البشر الوعي، حين كانت الاستجابة التلقائية فقط هي الموجودة، ولم تكن المعلومات مُنفصلةً عن الاستجابة بعد، ولم يكن الدماغ المسئول عن صنع القرارات موجودًا. وبمصطلحات النموذج الذي أطرحه، والمُتنبَّأ به بناءً على حدوث انتقالَين طوريَّين لا واحد، فإن ما قصده داماسيو هو الإدراك، أي نتاج التطوُّر الأول، وليس الوعي الذي نتج عن التطور الثاني. وهذا لأنَّ الوعي — بمعنى القدرة على الوعي — يتضمن تفكُّرًا ووعيًا بالذات، وتلك هي وظيفة الآلية المُستقلة، التي لم تُكتسَب إلا في مرحلة متأخرة من عملية التطور، وتقتصر على الإنسان.

أعود الآن إلى التغيُّرات التي طرأت في تطوُّر الإنسان بسبب الآلية المستقلة. يتَّسِم الوصف الذي ذكره بيكرتون (المُقتبَس فيما سبق) بالوضوح والدقة. فالوعي البشري الواعي بذاته نتاج آلية ليست موجودة في دماغ الحيوان. صحيح أنَّ هذه الآلية مُستقلة لأنها ليست مشاركة مباشرةً فيما أطلق عليه بيكرتون «تدفُّق المُثيرات من البيئة المحيطة»، لكنها قادرة على توجيه هذا التدفق وتعديله واستبداله. وتُعَد ذراعها الحركية هي اللغة، ونتاجها هو الصور والأفكار التي تُعرَض في الكتابة الداخلية، والتي تُسبِّب تأرجُح انتباهنا

ذهابًا وإيابًا بين ما يُقال أو ما يُفكَّر فيه، والإحساس الفعلي بالقول أو التفكير (سنورد المزيد عن هذه النقطة لاحقًا).

مُهمتنا الآن أن نُبين أن اللغة تُمكِّن الدماغ من الاستجابة بطريقتَين مختلفتَين؛ إما بترك الآلية الآنية تستجيب كذي قبل، أو بإعادة توجيه استجابةٍ محتملة، أو حتى إلغائها. ويُعَد وجود آلية ثانية (داخلية) للتحكُّم في الآلية الأولى تجربة إدراكية جديدة للدماغ. وتُشكِّل الصور والأفكار التي تولِّدها الآلية الجديدة فئة من السِّمات البارزة الداخلية.[٤] وهذه السِّمات البارزة تُمثِّل مع السمات البارزة الحسِّية في «كتابة داخلية» لم تَعُد «مسطحة»، ومن الصعب الوصول إليها بواسطة الدماغ، بل أصبحت «منظمة في طبقات»، وسهلة الإدارة من الداخل بالآلية المستقلة.

وتَجدُر الإشارة هنا إلى أنَّ انتظام الكتابة الداخلية في طبقات، وتحوُّلها بذلك إلى شيءٍ قابل للتحكُّم الداخلي، يحمل أهمية تطورية ووظيفية هائلة. فبعدما لم يكن أمام الدماغ في الماضي خيار سوى الانتباه إلى السِّمة البارزة المُهيمنة في لحظتها — كضوضاء صاخبة، أو رؤية حيوان مفترس، أو رفيق مُحتمل للتزاوج مثلًا — أصبح قادرًا على تحويل انتباهه إلى أيٍّ من السمات البارزة في كتابته الداخلية المُنتظمة في طبقات، ويشمل ذلك السمات البارزة التي يولِّدها هو. وهذا التحويل ممكن الآن لأن اللغة تخضع لتحكُّم عضلي إرادي، وتستطيع أن توجِّه انتباه الكائن الحي حسب الحاجة. لكن هذا النظام الجديد لا يقتصر على القدرة على تحويل الانتباه كيفما شئنا. فكل استجابة نُصدرها بالكلام أو التفكير تجاه أيٍّ من السمات البارزة في كتابتنا الداخلية دائمًا ما تستحضِر عنصرًا مرافقًا، أو سمةً بارزة مصاحبة يولدها الحس العميق بالكلام. وهذه السمة البارزة المصاحبة هي الشعور بالذات، أو القدرة الفاعلة التي نشعر بها متى تَحدَّثنا أو فكَّرنا. وهي تجعلنا ندرك أننا جزء لا يتجزأ مما نعيه. وكذلك تفسر لماذا يؤدي الشعور بسمةٍ بارزة بالإضافة إلى مصدرها التوليدي (الحس العميق بالكلام) إلى تأرجُح الانتباه بينهما، ما يجعلنا نعي ما نقوله ونعي أننا نقوله. ومن ثَم، يتكون الوعي البشري من شقَّين مُترابطَين؛ الشق الأول: هو الموضوع، أي السمة البارزة المنصبُّ عليها التركيز، والشقُّ الثاني: هو السمة البارزة المصاحبة، أي الإحساس المُتولِّد ذاتيًّا بالقدرة الفاعلة التي تُصاحبها.

---

[٤] السمات البارزة هي المُحفِّزات المُهيمنة في التمثيل الحسِّي، الذي يُعرَف بمصطلح الكتابة الداخلية.

ما أوضحتُه للتوِّ هو طريقة التطوُّر العبقرية في تحويل دماغ الحيوان من شيءٍ عاجز عن الوصول إلى ذاته، ذي استجابات آنية بحتة؛ إلى فاعلٍ مؤثر في رسم مساره السلوكي. فبانتقاء مزيج من السمات البارزة وإدارتها، يُنشئ العقل الواعي تشكيلةَ المُحفزات التي ينبغي أن ينتبِهَ إليها جذع الدماغ وأن يستجيب لها. وهكذا، فمن خلال هذا «التلاعُب» في السمات البارزة، يُصبح الدماغ المتسلِّح باللغة مصدر قدرته المُسبِّبة الخاصة، وحركة الأفكار اللازمة للاستبصار، والعمل بآليةٍ ذاتية التوجيه.

الغرض من هذا الفصل هو تجلية أي الْتباسٍ بشأن ماهية الإدراك والوعي، وتوضيح كيف تولَّدا كي يكون لهما دور مُسبِّب في معالجة المعلومات داخل الدماغ. وقد تعرفنا هنا على انتقالَين طورِيَّين بعد مستوى الكائنات الأحادية الخلية. كان الانتقال الأول إلى الإدراك، والانتقال الثاني إلى الوعي، علمًا بأنَّ هذا الانتقال الثاني يتضمن آليةً مستقلة تُمكِّن الدماغ من ترويض نفسه، والتحكُّم في سلوكه الآني. وتجدُر الإشارة إلى أنَّ كيفية حدوث ذلك موضَّحة بالتفصيل في الفصل الثامن، في سياق مرتبط بنظرية «الوقت المستغرق»، التي وضعها بنجامين ليبيت بخصوص المعالجة العصبية (١٩٩٠). إذ تؤيد نظريةُ ليبيت نموذج التطور التدريجي الذي أقترحه هنا. ويُبيِّن النموذج الذي أقترحه أن الوعي البشري عملية عصبية حيوية، لا صفةٌ عابرة كما يعتقد بعض الناس. وصحيح أنَّ التغييرات التي ارتكز عليها تطور وعي البشر بذواتهم حدثت تدريجيًّا، ولكن حالَما اكتسبت مناطق الكلام ذراعًا حركية، لم يكن هناك مَناصٌ من تطور اللغة والذات الواعية المسئولة عنها.

لاحِظ أن الظواهر المُثيرة للفضول، المتمثلة في الوعي والذات والعقل والإرادة الحرة، كانت حقلًا خِصبًا للكثير من التكهُّنات الذكية، والجدالات القائمة على اطلاع واسع، خصوصًا مجالَي الفلسفة وفلسفة العقل. تشهد الكثير من المؤلفات على ذلك، ولكن يظل الجدال غير محسوم. وهذا لأنَّ العملية العصبية التي تُولِّد هذه الظواهر تقع خارج نطاق هذَين التخصُّصَين، ولأن هذه الظواهر تُعتبر كِيانات قائمة بذاتها، في حين أنها في الحقيقة مجرد أوجُهٍ لعملية أساسية واحدة. وهذه العملية والترابطات بين الظواهر هي ما يهدف النموذج المقترح إلى توضيحه. سأشرح في الفصول التالية قِطع الأحجيَّة، والطريقة البارعة التي حقق بها التطور الاستقلال الوظيفي للعقل البشري.

يُعَد مسار تطور الحياة من الخلية الأولى إلى العقل البشري المستقل وظيفيًّا ملحمة مَهيبة. ولم يتبقَّ فيه سوى قلة من النقاط المَفصِلية التي تتضمن أسئلةً عالقة بلا حل. ومن أصعبها على الأخصِّ السؤالُ عن كيفية ظهور الحياة الذاتية التكاثر من حساء

الجزيئات التي كانت موجودة قبل نشأة الحياة، ومن الإجابات المقترحة أن الحياة نشأت من مجموعة متشابكة ومتزايدة الاستقرار من دورات ذاتية التحفيز،[٥] أي إنها تقدمت بالتدريج لا في قفزة واحدة. هذا الرأي يتفق مع تعليق جورج بورتر (١٩٧١) الذي قال فيه: «ربما لُعب يانصيب بداية الحياة باستخدام نردٍ مُتلاعَب فيه في كل مرحلة من تسلسلٍ مُتدرِّج.»

ولعل الأسهل من ذلك هو معرفة الظروف التي أدت إلى التطور الهائل المفاجئ للإنسان العاقل، وتمخَّضت عن ميلاد دماغٍ يُشارك في تحديد النتائج. ولكن حتى هنا، ما زالت كيفية حدوث ذلك التطوُّر غير واضحة في ضوء المعلومات المتاحة ذات الصلة. ويرجع أحد أسباب ذلك إلى عدم كفاية النماذج، وضيق نطاق التخصُّصات. فبالتأكيد ليس واقعيًّا أن يتمكن مجالٌ واحد من المجالات المُهتمة بظهور الإنسان من حلِّ هذا اللغز المتشعِّب التخصُّصات. إضافةً إلى ذلك، لم يوصلنا التخمين إلى نتيجة، وفي الوقت ذاته، فإن الادِّعاء بأن الوعي ظاهرة إضافية ليس لها تأثير مُسبِّب لا ينمُّ إلا عن جهلٍ بآلية عمل الدماغ. وكذلك يلجأ البعض إلى تأمُّلٍ بسيط في الذات، وإن كان سيتَّضح أنَّ هذا أيضًا يعوق السعي إلى اكتساب فهمٍ عميق، ويُولِّد تفسيرات خاطئة جسيمة.

وهكذا، فبعدما أوضحنا الغرض من هذا الكتاب، وهو التعرُّف على الدماغ البشري المُستقل وتطوره، يُمكننا الآن تتبُّع نشأته. إنها قصة نجاح ذات أهمية كبيرة. إذ بدأت مع الانتقال الطوري الثاني الذي وضعَنا في موضع القيادة، وأعطانا القدرة الفاعلة، وتصريح المرور إلى المعرفة، والسيادة، ورؤية عميقة عن طبيعة العالَم البيولوجي والمادي.

[٥] الدورة الذاتية التحفيز هي حالة من التحسين الذاتي والتعزيز الذاتي في النظام.

الفصل الثالث

الاحتفاظ بسمات طفولية: الخروج من عنقِ زجاجةِ طَورِ أسلاف البشر

من العبث التام إثارة النقاش الذي يُحاول شرح تطوُّر اللغة من أنظمة تواصُل بدائية.

نعوم تشومسكي، «اللغة والعقل» (١٩٦٨)

كان اكتساب آلية مُستقلة (أي دماغ داخل الدماغ) ذات ذراعٍ حركية مُتمثلة في اللغة بمثابة تقدُّم تطوري فارق، وهو الأساس في تحول الإنسان المنتصِب إلى إنسانٍ عاقل، وفي القفزة النوعية في كفاءة المُعالجة التي غيرت علاقة الدماغ بنفسه. في هذا الفصل، أطرح تفسيرًا محتملًا للكيفية التي حدث بها كل ذلك، والكيفية التي أُرسِيَ بها أساسُ تطوُّرِ اللغة.

عادةً ما يُركز البحث عن العامل الحاسم الذي بدأ تلك السلسلة من الأحداث التطورية على دراسة أنظمة التواصُل بين الحيوانات باعتبارها أشكالًا سلفية للغة البشرية. وفي سياق تأمُّل ديريك بيكرتون في هذا النهج في كتابه «لسان آدم» (٢٠٠٩)، يقتبس من تشومسكي قائلًا:

> يُسلِّم الجميع تقريبًا بوجود صعوبةٍ في تفسير تطور اللغة البشرية من أنظمة التواصُل الحيواني. لكن نتائج الدراسات التي أُجريت على التواصل الحيواني لا تشير إلَّا إلى تفرُّد اللغة البشرية، وعدم وجود أي نظيرٍ يُذكَر لها في عالم الحيوان.

إذا قارنَّا بين اللغة البشرية والتواصُل الحيواني، فسنجد أنهما لا ينتميان إلى تسلسُلٍ تطوُّري واحد، بل يختلفان في النوع. فاللغة البشرية تدعمها دائرة عصبية مُخصَّصة (مستقلة) موجودة في الجانب الأيسر من الدماغ. إذ تُعرَض مخرجات هذه الدائرة في الكتابة الداخلية، ويُمكن أن تُضفي تعديلًا كبيرًا على سلوك الإنسان. وتستعين بمُدركات مُسمَّاة بكلمات[١] لتوليد عبارات مُستقلة عن السياق، ويمكن استخدامها للتأثير في عملية صُنع القرار داخل الدماغ. بعبارةٍ أخرى، إنها أداة «للتهيئة المعرفية» يستطيع الدماغ من خلالها توجيه نفسه. وإذا تَلِفت الدائرة المُخصَّصة لهذا الغرض، تضعف مهارة الكلام، وقد يصل الأمر إلى فِقدانها.

أمَّا ما نُسميه التواصُل بين الحيوانات — كالصرخات التحذيرية الثلاث المُميزة لدى قرد الفرفت مثلًا — فهو عبارة عن سلوك آنيٍّ. إذ لا يتضمَّن أيَّ تعديلاتٍ في الدوائر العصبية، أو آلية استجابة مُخصَّصة يمكن أن يستخدِمها الدماغ خارج السياق، ووفق تقديره الخاص. فالتواصل بين الحيوانات — سواء باستخدام الأصوات أو الإيماءات أو حركات لغة الجسد — دائمًا ما يكون جزءًا من الاستجابة الكُلية لدى الكائن الحي. أي لا يُمكن استخدامه لإرسال إشارات خارج السياق، أو في غياب الدافع الشعوري أو الهرموني الذي يَستحضِره. وعلى عكس كون الدائرة العصبية المسئولة عن لغة الإنسان — والموجودة في جانبٍ واحدٍ من دماغه — عُرضةً للتلَف، فإن انقسام الدماغ لدى الكائنات الأدنى لا يؤثر في إشاراتها؛ لأن التواصُل الحيواني ليس مهارةً معرفية مُتخصِّصة.

إذا قارنَّا بين اللغة البشرية والتواصُل الحيواني، فسنجد أنهما لا ينتميان إلى تسلسُل تطوُّري واحد، بل يختلفان في النوع.

ولكن إذا كانت لغة الإنسان، التي مثَّلت الذراع التعبيرية لآليةٍ جديدة تمامًا في الدماغ، ليست نسخةً متطورة من التواصُل الحيواني، فما هو أساسها إذَن؟ يكمن أحد العوامل المهمة هنا بالطبع في التوسُّع المُذهل لدماغ أسلاف البشر. وتعود السلالة البشرية إلى شعبةٍ من الثدييات تعود إلى جنس «القردة الجنوبية». وقد كان أفراد جنس القرد الجنوبي

[١] المُدرَك يُشير إلى مدرَكات حسِّية مُنظَّمة ومُدمَجة، مثل المظهر الثابت لشيءٍ مُدرَك يمكن تحديده وتسميتُه.

يمشون على قدمَين بالفعل، وكانت وظائف دماغهم مُتركِّزة بنسبة ٤ إلى ١ في الجانب الأيمن (كما هي حالنا)، فيما كانت سعة دماغهم أعلى قليلًا من الشمبانزي. وعلى مرِّ فترة تالية، تراوحت بين أربعة ملايين سنة وخمسة ملايين سنة، لم تتطوَّر سوى هذه السلالة من أسلاف البشر؛ إذ شهدت ازديادًا في حجم الجسم، لكنها شهدت ازديادًا أكبر في حجم الدماغ، ليتجاوز الحد الأدنى اللازم لاكتساب القدرة على تواصُلٍ بدائي بلُغة أوَّلية، والبالغ ٧٥٠ سنتيمترًا مكعبًا (على حدِّ تقدير فيليب توبياس [١٩٧١] وآخرين). وبعد الإنسان الماهر، الذي كان أول مَن استخدم الأدوات، صارت الهيمنة من نصيب الإنسان المُنتصِب، سلفنا المباشر. ومع أنه أتقن استخدام النيران، وبلغت سعة دماغه نحو ألف سنتيمتر مكعب، وهي سعة كافية لاكتساب لغة، جاءت بعدئذٍ فترةٌ طويلة مفاجئة من الجمود التام. وقد حيَّر ذلك بيكرتون (٢٠٠٩)، فأعرب عن دهشته في شكل سؤال بلاغي قائلًا:

> ألم يستطع أسلاف الإنسان المُعاصر إحراز أي تقدُّمٍ عن الفأس اليدوية القديمة التي لم يخترعوا سواها طَوال مليون سنة؟ ألم يستطيعوا فعلَ شيءٍ لكسر ما أسماه أحد علماء الأنثروبولوجيا القديمة «الرتابة شِبه المُستحيلة» في العصر الحجري القديم السُّفلي؟

الإجابة واضحة كوضوح سببها. فعملية توسع الدماغ بحد ذاتها كانت قد أخذت مجراها، ووصلت إلى المستوى الأمثل من المُعالجة الآنية، وبلغت مُنتهاها. لذا كان لا بد من حدوث شيءٍ جديد ومختلف لكسر هذا الجمود، ولجعْل الدماغ ينفتح على نفسه عن طريق تطوير آلية استجابةٍ إضافية داخلية (مستقلة)، بحيث تكون هذه الآلية قادرةً على توجيه مخرجات الدماغ والتحكم فيها، وأن تفعل ذلك بطريقةٍ جديدة تمامًا. بالطبع كانت تلك الآلية الإضافية هي اللغة، وهذه هي الإضافة المكتسبة الاستثنائية التي لا بدَّ أن نستعرِضها الآن.

حدث التطوُّر من الإنسان المنتصِب إلى الإنسان العاقل بفضل «الاحتفاظ بالسمات الطفولية»، وهي آلية بارعة اتبعتْها عملية التطوُّر للخروج من عنقِ زجاجةِ أسلاف البشر، ومنح الدوائر العصبية في الدماغ التعديل اللازم لإكسابه الاستقلال الوظيفي. ففي حين أنَّ قدرة المشي على رجلَين (التي حرَّرت اليدَين لاستخدام الأشياء بمهارة)، والسياق الجماعي الذي عاش فيه أسلاف البشر؛ كانا عاملَين مُهمَّين في ذلك، فإنَّ عدم نضج الخلايا العصبية في الدماغ، مما يجعله يحتفظ بسماتٍ طفولية حتى مرحلة البلوغ، والتبعات

المعرفية لذلك، هي التي وقع عليها الاختيار، وليس شكلًا من أشكال التواصُل الحيواني كما يعتقد الكثيرون. وهذا الاحتفاظ بالسِّمات الطفولية هو الذي مكَّن مرونة الدماغ من إجراء التعديل الضروري على الدوائر العصبية في الجانب الأيسر من الدماغ في مرحلة النمو المُلائمة، مؤدِّيًا بذلك إلى اكتساب اللغة المكوَّنة من تراكيب، وتحقيق الوعي الواعي بالذات.

تجدُر الإشارة هنا إلى أنَّ الاحتفاظ بالسمات الطفولية — أي النزوع إلى بدء مرحلةِ ما بعد الولادة بحالةٍ أقلَّ نُضجًا مما كان عليه أسلافنا — حوَّل محط التركيز من الغرائز إلى عملية التعلُّم، بصفتها العامل المُهيمن في اكتساب الكائن الحي مهارات البقاء والتكيُّف. وفيما يلي ما ذكره ستيفن جيه جولد (١٩٧٧) عن هذه العملية:

> تُبالِغ الحيوانات في التقيُّد بخصائص بيئتها عن طريق تطوير تصميمٍ مضبوط بدقةٍ ليُناسب نمط حياةٍ مُخصَّصًا جدًّا. وبذلك تُضحِّي بمرونة التجاوب مع التغيرات المستقبلية. عندئذٍ يضطلع «الاحتفاظ بالسمات الطفولية» بدور المُنقذ، ويُتيح مخرجًا من هذا التقيُّد بظروفٍ مُحدَّدة. إذ يمكن للحيوانات أن تنسلِخ من مرحلة البلوغ ذات السمات المُقيدة بظروفٍ محددة جدًّا، وأن ترجع إلى مرونة مرحلة الصِّغَر، وتُجهِّز نفسها لتوجهات تطورية جديدة.

إذن، فكيف أدَّى الاحتفاظ بالسمات الطفولية إلى إحداث التغيير الحاسم في دماغ الإنسان؟ للإجابة عن هذا السؤال، أنتقل إلى مُنحنيَيِ النمو ذوَي الصلة، اللذَين يُمثلان تطور الدماغ لدى الإنسان المُنتصِب والإنسان العاقل في مرحلة الصِّغَر. ولا عجب في أن المُنحنيَين يُظهِران اختلافًا هائلًا في المستويات العمرية التي يصِل فيها حجم الدماغ إلى المستوى اللازم لاكتساب اللغة عند كلٍّ منهما. فقد كان العمر الحرِج لدى الإنسان المنتصِب الصغير هو ستة أعوام، بينما عند الرضيع العاقل كان العمر عامًا واحدًا. وليس من الصَّعب أن نرى أنه بحلول الوقت الذي اكتسب فيه الإنسان المُنتصِب قدرًا كافيًا من الخلايا العصبية لتحقيق قدر — ولو محدود — من استخدام عناصر لغوية بدائية مثل الإشارة اللفظية (أي: التسمية)، كانت مهاراته الحركية غير المُرتبطة باللُّغة مترسخةً لدَيه بالفعل، ولم تكن تُوجَد حاجة إلى التحوُّل إلى استخدام اللغة، ولا المرونة العصبية اللازمة لذلك.

أمَّا الرضيع العاقل، فبلغ المرحلةَ الحرجة في عامِه الأول. ففي ظلِّ افتقاره إلى مهاراتٍ حركية ليستخدِمَها، وترتيبًا على ذلك، اضطراره إلى الاعتماد على أفرادٍ آخرين يَرعَونه؛

كان دماغُه ذو المرونة العصبية في وضعٍ مثالي لاستخدام وسيلة التعبير اللفظي. وبذلك تمكَّن في الحقيقة من التأثير في الأشخاص المُحيطين به وعناصر بيئته، والتفاعُل معهم والتحكُّم فيهم إلى حدٍّ ما. ويصوغ ديتليف بلوج (١٩٧٩) هذه العملية قائلًا: «بالبكاء، والصور المُبكرة المعدَّلة من البكاء (لدى الرضيع)، فإنه يُقرِّب إليه القائمين على رعايته، وبذلك يؤثر في البيئة باستخدام قُدرته الفاعلة.»

وهكذا فإنَّ اعتماد الرضيع جسديًّا على غيره، ومرحلة النمو والمرونة العصبية؛ كلها عوامل ضمنت نجاح دمج المهارة اللفظية في الجهاز العصبي بصفتها وسيلةً فعالة في التعامُلات بين الأفراد، ثم إجراء العمليات المدعومة باللغة فيما بعد. ولَمَّا كانت كل البُنى القشرية المشاركة في هذه الوسيلة المؤثِّرة الجديدة تتلقَّى كميةً زائدة من الدَّم والجلوكوز والأكسجين، فقد أدى ذلك أيضًا إلى تسهيل التشجُّر العصبي[٢] الذي يعتمد على هذه الزيادات. ونتيجةً لذلك، أصبحت العمليات اللغوية البدائية والعمليات اللغوية اللاحِقة أسهلَ وأهمَّ من أي وقتٍ مضى للتكيُّف والانتقاء التناسُلي.

ما أوضِّحه هنا ليس سوى بدايةِ آلية الاستجابة المُستقلة وأساسها. أمَّا الحدث الرئيسي الذي أَطلق سلسلةَ التغييرات التي أسفرت في النهاية عن الإنسانِ العاقل، فكان اكتساب مناطق الكلام لذراعٍ حركية. ففي الدماغ المَرِن عصبيًّا وغير المُكتمل التوصيلات العصبية لدى الرضيع البشري، نجد أن البِنيات الأكثر نضجًا يمكن أن تضمَّ إليها بنياتٍ أبطأ نضجًا، وتمدَّها بتوصيلاتٍ عصبية لتستخدِمها لأغراضٍ خاصة بها. وسواء في الماضي أو الحاضر، فهذه هي الطريقة التي تُستخدَم بها الأجزاء الجبهية اليسارية في الدماغ، المسئولة أصلًا عن التعامُل اليدوي مع الأجسام في الحيز الخارجي المُحيط بنا، لمعالجة الأشياء اللفظية (الكلمات) في الحيِّز الواقع داخل الدماغ. المُهم هنا أن إنشاء هذا الرابط الحركي الضروري للكلام عبارة عن تعديلٍ يجب أن يُحققه كل دماغ بشري، ويجب أن يحدُث في غضون فترةٍ زمنية مُحددة. وإذا مرَّت هذه المرحلة من دون أن يحصل دماغ الطفل على الفرصة المُحفِّزة لتكوين التوصيلات العصبية المسئولة عن التحكُّم اللفظي في البيئة المُحيطة به، تفوته فرصة اكتساب هذه المهارة، ولا يكتسب الآلية المستقلة التي تدير الكلام والأفكار.

[٢] التشجُّر العصبي هو النزوع إلى التشعُّب. وفي عِلم الأعصاب، فإنه يُشير إلى النمو المُتفرِّع لترابُطاتٍ بين الخلايا العصبية.

وتجدُر الإشارة هنا إلى أنَّ إعادة تخصيص الشِّق المكاني من قدرات المعالجة في نصف الدماغ الأيسر،[٣] المسئول أصلًا عن التعامُل اليدوي مع الأشياء المادية في البيئة، لهذا الغرض الآخر، أي تحويله إلى الذراع الحركية للُّغة، يترك مهمةَ تحكُّم الدماغ في تلك الأشياء المادية على عاتق النصف الأيمن من الكرة المُخية. والارتباط الوثيق بين الكلام والإيماءات شاهد على مصدر كلٍّ منهما في الوظائف الأصلية التي نشأت من سلفٍ مشترك. وتأكيدًا لمصدر مهارة الكلام في البنيات التي تعرَّفناها للتو، ذكر مايكل جازانيجا وجوزيف لو دو (١٩٧٨) أنه «من الواضح وجود رابط معقَّد بين القدرة على التعامُل اليدوي مع الأشياء المادية واللغة. إذ ربما أتاحت تلك القدرات الأساس لتكوين اللغة البدائية (تسمية الأشياء)، وكذلك يتطلَّب كلٌّ من اللغة والشقِّ المكاني من قدرات المعالجة آلياتٍ عصبيةً متماثلة».

بدأت صورة تطوُّر اللغة تتَّضح الآن. فالاحتفاظ بسِمات طفولية حتى مرحلة البلوغ، والمرونة العصبية، أسفرا عن إتاحة التوصيلات العصبية المسئولة عن اللغة في دماغ الطفل البشري. بعبارة أخرى، فإنَّ تغييرًا في التصميم — أو تعديلًا بسيطًا في الآلية — هو الذي روَّى الجفاف المعرفي، ووضع حدًّا للجمود الطويل الذي بقِيَ فيه الإنسان المُنتصِب، وبدأ حقبةً جديدة من إدارة الاستجابات الداخلية بآلية عالية الجودة.

استغرق تطوُّر الأداة اللغوية التي نفَّذت هذه العملية بعض الوقت. وسأتتبَّع مسار تطورها مرحلةً مرحلة. في البداية كانت تُوجَد قائمة مؤقتة قصيرة من مفردات مجردة من القدرة على الصياغة الواضحة، خالية من التراكيب النحوية. لكن هذه القائمة كانت بمثابة موطئ قدَمٍ في عالمٍ واعد جدًّا قابل للتعمير، وهذا العالم نُسميه «العقل».

وقد أدَّى اكتساب ذراع حركية لغوية إلى تمكين الدماغ من نطق الكلمات، ومن ثَم الوصول إليها وإعادة تعريضها للفحص الجبهي.[٤] ومكَّن الدماغ أيضًا من تحويل آلية الانتباه من سِمةٍ بارزة إلى سمةٍ بارزة أخرى، يشمل ذلك السماتِ البارزةَ التي كان الدماغ ذاته يولِّدها، والإحساس بأنه فاعل مؤثر في إدارة تجربته. وتُعَد الطريقة التي تطوَّرت

[٣] الشق المكاني من قُدرات المعالجة، هو القدرة القشرية على التعامُل مع الأشياء المادية في البيئة الخارجية.

[٤] الفحص الجبهي هو وظيفة التصفية والتعميم التي يؤديها الفص الجبهي، فيستخرج بها عناصر بارزة ثابتة من التجربة المُعالَجة.

بها هذه المرحلة الأولية، وأصبحت أداة دقيقة لتوليد التراكيب اللغوية وتمثيل العالم قصةً رائعة سأسردها في الفصل الخامس.

قبل أن أختتم هذا الفصل، أودُّ أن أستطرد وأُلِح إلى تصوُّرٍ خاطئ شائع نوعًا ما يظنُّ أن اكتساب اللغة الأولى لدى الطفل عملية تحتاج إلى هيكلٍ داعم، أو قالب داخل العقل. وقد اقترح بعض اللغويين والفلاسفة (مثل جيري فودور وستيفن بينكر) تصوراتٍ افتراضية، مثل «التمثيل اللغوي العقلي»، أي «لغة الفكر»، و«غريزة اللغة»، من أجل هذا الغرض. وكما ستُوضح الفصول التالية، فإن عملية اكتساب اللغة في الحقيقة عملية مُستكفية بذاتها. واكتساب الذراع المُحرِّكة في الدماغ المرن عصبيًّا لدى الرضيع البشري يتيح له قدرة جديدة على الاستجابة المستقلة، وتُبنَى المهارة اللغوية للطفل في حدود هذه القدرة. وباستخدام الذراع الحركية اللغوية المُخصصة، يستطيع الطفل أن يُعبر عن أفكاره، وبذلك يُصبح فاعلًا مؤثرًا في تشكيل عالمه الداخلي وتوجيه استجاباته. أي إنَّ اللغة، أداة الوعي بالذات والتواصُل، تفصل الدماغ عن الاضطرار إلى الاستجابة الآنية، وتفتح أمامه عالَم العقل.

يُمكننا الآن أن نواصِل ونستعرض المادة الخام الدلالية، وهي الكلمات الأولية التي اضطُر الدماغ إلى أن يتعامَل بها في عملية بناء أداته المعرفية، أي اللغة المُكتملة النمو.

الفصل الرابع

عناصر اللغة

> أرى أنَّ العائق الأكبر أمام بحثنا الجاري ليس الافتقار إلى بيانات دقيقة، بل العجز عن تقديم تفسيرٍ مقنع لبيانات تكاد تكون مؤكدة.
>
> نعوم تشومسكي، «اللغة والعقل» (١٩٦٨)

بعدما استعرضنا ماهية التطوُّر الكبير من الإنسان المُنتصِب إلى الإنسان العاقل، أي اكتساب الذراع الحركية المُخصَّصة للتعبير اللفظي والكلام، نستعرِض العناصر الثلاثة التي أُتيحت للدماغ البشري ليعمل عليها ويَستخدِمها. هذه العناصر هي؛ أولًا: حَفنة من الإشارات اللفظية نُقلت إليه من الإنسان المُنتصِب؛ ثانيًا: القدرة على التسمية والتكرار، وإعادة تجارب مُعينة حسب الرغبة بفضل الرابط الحركي المُكتسَب حديثًا؛ وثالثًا: إحساس غامض، لكنه دائم، بأنه مصدر التجربة. صحيح أنَّ هذه العناصر ربما لا تكون كثيرة، لكنها كانت هي كل ما يَلزَم للبداية.

كانت وحدة البناء الأساسية لِما كان مقدَّرًا له أن يُصبح كلامًا وفكرًا موجَّهًا ذاتيًّا هي «الرابط بين الشيء المُدرَك والكلمات». فلأنَّ الأشياء المُدرَكة تُعَد تجارب خاصة ذاتية، لا يمكن الوصول إليها أو التعامُل معها أو توصيلها من دون ناقل. وهذا الناقل هو الكلمة، أي النمط الصوتي الذي يَستخدِمه الدماغ كي يُدخِل مدرَكاته الحسية (كالمناظر والأصوات والمشاعر وما شابه) حيزَ التداول وتركيز الانتباه المُتجدِّد، علمًا بأن الوصول إلى مثل هذه المُدرَكات مُستحيل من دون هذا الناقل.

تتَّسِم الكلمات والمُدرَكات التي يتم التعبير عنها بالكلمات بأن كلتيهما تستحثُّ الأخرى على الاستجابة. فالتلفُّظ بالكلمة يستحضِر الشيء المُدرَك — أي التجربة الإدراكية

الحسية — في العقل، كما أنَّ تجربة إدراك الشيء تستدعي الكلمةَ المرتبطة به. والكلمة هي التي تُمكِّن الدماغ من الغوص في مخزونه من الصور، وبذلك يُولِّد مُدرَكاتٍ عقلية. وهذه المُدركات بدورها تُثري الكتابة الداخلية في الدماغ البشري، فتُصبح بعدئذٍ سجلًّا حيًّا لإسهاماته وتأمُّلاته المُستمرة في نفسه والعالم.

غير أنَّ فاعلية الرابط بين الأشياء المُدرَكة والكلمات تستلزم أن يكون طرفا الرابطِ كِلاهما مُستقرَّين وجاهزين للتفاعُل. وهذا سهل في الطرَف المتعلق بالكلمات. فمن السهل تعلُّم الأنماط الفونيمية وحفظها دون تغيير. وعن ذلك يقول ميرلين دونالد (١٩٩١): «أصوات كلامنا تُجسَّد. كأنها أجسام مادية أو أحداث.» أمَّا في الطرف المتعلق بالمُدركات، فالمسألة أشد تعقيدًا. فالإدراك ما قبل اكتساب الكلام كان مائعًا، سريع الزوال، خاليًا من أي سماتٍ ثابتة يُمكن ربطها؛ لأنه كان يفتقر عندئذٍ إلى تأثير الكلمات المُثبِّت. الجانب الوحيد من الإدراك الذي أمكن استخدامه من أجل هذا الغرض هو «آلية الثبات»؛ لأن نتائجها تتسم بالاستقرار وتوافر المدة الزمنية اللازِمَين للارتباط بالكلمات. تُعرَف آلية الثبات بأنها آلية عصبية استثنائية تَحسُب كلَّ أشكال التغييرات المُحتملة التي يمكن أن تمرَّ بها الأجسام محط الانتباه. إذ تزيل تأثير التغيرات في الحجم أو الشكل أو الزاوية أو المَيل أو الالتواء أو المسافة أو الإضاءة، فتجعل الدماغ يُدرِك الشيءَ محلَّ الانتباه على أنه ثابت. وبذلك يُمكن أن تبقى الأجسام والوجوه والأهداف المُتحركة في بؤرة التركيز، وتُرى كأنها كِيانات غير مُتغيرة، ثابتة على حالها. وفي نشاط بناء اللغة داخل دماغ الإنسان، كانت هذه الحالة الثابتة التي تظلُّ محفوظة بفعل آليات عصبية هي مصدر المفردات الأولية البدائية.

يُعَد تحديد ماهية مادة الشيء المُدرَك التي تمكنت آلية الثبات من تثبيتها لربطها بالكلمات؛ أمرًا بالغ الأهمية. فهذه المادة هي التي كوَّنت قائمة المفردات الأولية، التي بدَورها كانت نقطة انطلاق لبناء اللغة. فلمَّا كانت آلية الثبات تزوِّد الدماغ بصورٍ محوَّلة لأجسامٍ وأفعال، كان حتميًّا أن تُصبح المفردات الأولية الناتجة من هذه الآلية مكوَّنة من أسماء وأفعال، أو بالأحرى الفئات المُعجمية التي تُعبر عن تلك الأسماء والأفعال. وبخصوص الطريقة التي يُولِّد بها الدماغ لغةً سليمة نحويًّا من هذا المخزون الأولي المحدود، وينطقها، فستكون موضوع الفصل التالي. أما في هذا الفصل، فأريد أن أستعرِض تبعات قُدرة التكرار التي اكتسبها الدماغ حديثًا على الكلمات الأولية، وعلى طابع الواقع الذي تولَّد بناءً على اللغة.

السمة التي أريد أن أتناولها هي ما أشار إليها كونراد لورنز (١٩٧٨) باسم «التجسيد».[١] فبسبب الارتباط المُثبِّت بين الشيء المُدرَك المُتجسِّد والكلمات، مثَّلت تلك المُدرَكات المتجسدة ظاهرة جديدة. إذ كانت كيانًا مُختلطًا، بمعنى أنها تُشبه الأشياء المُدرَكة في صورتها الحسِّية (سواءٌ أكانت بصرية، أم جسدية حسِّية، أم ما إلى ذلك)، لكنها في الحقيقة كانت مُقيدة بتحريفاتٍ تصحيحية. ولكن من المُفارقات أن هذه التحريفات بالذات هي التي جعلتها مناسبةً لدورها في التجربة الإدراكية القائمة على اللغة.

ولعلَّ أفضل طريقةٍ لتوضيح آلية التحريفات التصحيحية هي نموذج العُصاب التجريبي. ففي هذا النموذج، يتعلَّم الكائن الخاضع للتجربة، وهو كلب، أن يربط صورة الدائرة بمكافأة طعام، وصورة الشكل البيضاوي بصدمةٍ كهربائية. ثم تُسطَّح الأشكال الدائرية تدريجيًّا بحيث تقترِب من الشكل البيضاوي، وتُعدَّل الأشكال البيضاوية تدريجيًّا بحيث تقترِب من شكل الدائرة. وفي النهاية يُصاب الكلب بانهيارٍ عصبي حينما لا يستطيع أن يُميز ويُقرر ما إذا كانت الصورة التي يُدركها في ذهنه دائرة أم شكلًا بيضاويًّا.

ما يهمنا هنا هو قدرة الكلب على مواصلة رؤية الصور المُحرَّفة كما لو كانت كما هي في شكلها الأصلي دون تغيير. فهو يستطيع القيام بذلك بفضل القيام بتصحيحٍ مَنهجي يمحو تأثير الانحرافات المُدرَكة، بمعنى أنه يُجري تحريفاتٍ مضادة مُكيِّفة لتُعيد الشكل المُحرَّف إلى طبيعته. وهذه الآلية العصبية هي التي تُمكِّن الكلب من إطالة السلامة الوظيفية للصلة المكتسبة بين المُحفزات والاستجابة، والحفاظ عليها.

بالطريقة نفسها، وللسبب نفسه المُتمثل في الحفاظ على سلامة الاستجابة، فإننا البشر أيضًا نُدرك الأشياء بطريقةٍ تُتيح لنا أن نُمارس أنشطتنا الحياتية بالصور المُجسَّدة والمكتسبة من تعامُلاتنا الاجتماعية. وبذلك فإن الانطباعات الواردة، أو الأشياء التي نُدركها، تخضع لتحريفاتٍ تصحيحية بطرُق معيارية. فنحن مثلًا مبرمَجون على إدراك الشيء ذي الأرجل الأربعة الذي نجلس عليه بأنه إمَّا كرسي بظهر أو بدون ظهر بناءً على وجود مسند الظهر أو عدمه. وإذا افترضنا أننا رأينا جسمًا هجينًا، أي كرسي بظهر مُنخفض جدًّا، فإننا نضمُّه تلقائيًّا إلى إحدى الفئتَين التعريفيتَين أو الأخرى. وكأننا مرغَمون على تصوُّر الشيء الهجين إمَّا بأنه ينتمي إلى فئة «الكرسي ذي الظهر» أو فئة

[١] التجسيد هو تحويل المُتغيرات المائعة والمستمرة إلى أشكالٍ ثابتة ومستقرة كالأجسام المادية.

«الكرسي الذي ليس له ظهر»، وليس أمامنا خيار سوى أن نُدركه بواحدةٍ من هاتَين الطريقتَين المُحدَّدتَين سلفًا.

إذن، فهذا الطابع المُحدَّد سلفًا والمُجسَّد للعالم الذي نُدركه هو الشرط الأساسي المُسبق لتعامُلنا معه بمساعدة الكلمات. إذ إنَّ التحريفات التصحيحية ضرورية لممارسة حياتنا الطبيعية. فهي تُمكِّننا من حفظ الكلمات والمُدرَكات التي تُشير إليها. وبدون الثبات الذي توفره، فسنغرق في الميوعة والتفرد الزماني المكاني لكلِّ ما يُحيط بنا. بعبارة أخرى، يمكن القول إنَّ قدرتنا على التعامل مع المُدرَكات من خلال الكلمات تؤدي إلى عالَمٍ من التمثيلات مُستقرٍّ معرفيًّا، وهذا العالم يُمكِّننا من التحدُّث والتفكير بالرغم مما يختلِجه من تحريفات.

بالعودة إلى بداية الفصل، فلا بد من السؤال عن نوع العالم الذي وجده الإنسان العاقل الأول بعد الانتقال التطوُّري الذي ميَّزه عمَّن سبقه من البشر. نظرًا إلى أنه كان يستطيع تسمية الأشياء لكن من دون القُدرة على تكوين جُمَل، فكل ما تمكَّن من معايشته كان مُدرَكات فردية (أسماء وأفعال)، بالإضافة إلى الشعور بـ «الذات» أو «القدرة الخلَّاقة الفاعلة» الذي ولَّده الحسُّ العميق بعملية التلفُّظ بالكلمات. ففي هذه المرحلة المُبكرة من اكتساب اللغة الأولية، غُرست بذور الكلمات في عالَم الإنسان العاقل، لكن تلك البذور لم تكن مُترابطة أو مركَّبة معًا، وبذلك لم يستطع تمثيل ولا الوصول إلى جزءٍ كبير من تجاربه، فضلًا عن التعامُل معه بالكلام أو الأفكار. وصحيح أنه كان عالمًا محدودًا، لكنَّه كان نقطة انطلاقٍ ممتازة لاستعمار الحيز الموجود داخل الدماغ، وبناء أداة لغوية قادرة على توليد التعبير اللفظي عن التجربة الحياتية البشرية برُمَّتها. في الفصل التالي، سأتناول غزو الدماغ لهذا الحيِّز التمثيلي، وظهور اللغة المُركبة الواضحة، وهي الأداة التي مكَّنت الدماغ من التفكير، ومنحته زمام القيادة على نحوٍ راسخ ونهائي.

> قُدرتنا على التعامُل مع المُدرَكات من خلال الكلمات تؤدي إلى عالَمٍ من التمثيلات مُستقر معرفيًّا، وهذا العالم يُمكِّننا من التحدُّث والتفكير بالرغم مما يختلجه من تحريفات.

الفصل الخامس

التهيئة المعرفية: تَخلُّق اللغة

> بتوصيف اللغة البشرية حسب بِنيتها، دائمًا ما يُعامِل اللغويون الوحدات المتناهية الصغر في كلامِنا — سواء الكلمات ذاتها أو المفاهيم التي تُعبر عنها — كما لو كانت موجودة بالفعل، أو جاهزة سلفًا قبل الكلام.
>
> جيكوب برونوفسكي، «تصور للمستقبل» (١٩٧٧)

يحمل تخلُّق[١] اللغة البشرية المُركَّبة الشديدة الوضوح قصةً شائقة بين طَياته. تبدأ القصة ببساطة باكتساب ذراعٍ حركية لمنطقة بروكا[٢] والقدرة على تسمية المُدرَكات، التي ولَّدت أسماءً وأفعالًا. ثم فَحَص الدماغ هذه المادة الأولية، فاستخلَص مفرداتٍ ثانوية (الصفات والظروف والكلمات الوظيفية) مكَّنته من تكوين التراكيب اللغوية.

بالرجوع إلى نقطة البداية، نُريد أن نعرف كيف كان شكل اللغة الأولية التي تكوَّنت من أسماء وأفعال، وما الضغوط التكيُّفية التي أدَّت إلى تطوُّرها. ليس من الصعب استنباط ظروف تلك المرحلة المبكرة. فاللُّغة التي أمكنَ توليدها حينذاك لا يُمكن أن تكون أفضلَ من مجرد أداة كليلة يكتنِفها الغموض. وهذا لأنَّ آلية الثبات، التي كانت مصدر المفردات الأولية، لا يُمكن أن تكون قد أنشأت غير مخزونٍ محدود من الأسماء والأفعال التي تُشير

---

[١] التخلُّق هو النظرية القائلة بأن الإنسان أو الحيوان أو النبات يتطوَّر عبر التمايُز التدريجي.

[٢] منطقة بروكا هي جزء من القشرة المُخية الحديثة في النصف المُخِّي الأيسر، مرتبطة بالجانب الحركي للكلام.

إلى أشياء، كرجلٍ وشجرة وطائر ونيران وكلب، أو أفعال، مثل أكَل وجرى ونام وقتل. وهذا المخزون يستحيل أن يكون قد ولَّد سوى «كلامٍ طرزاني» مُقتضَب، غير واضح، خالٍ من القواعد النحوية، على غرار «رجل أكل» و«كلب نام».

لم يكن من المُمكن إيصال المعنى المقصود كاملًا؛ لأنَّ الأسماء والأفعال وحدَها لا توصِّل سوى الخطوط العريضة الأساسية للرسالة. كذلك لم يكن مُمكنًا حتى مجرد التفكير في إضافة كلماتٍ توضيحية أو مُحدِّدة للأحداث أو المكان أو الأسلوب أو الزمن. فمن دون القُدرة على طرح أسئلة بمَن أو أين أو لماذا أو متى أو ما أو ماذا أو كيف، لا يمكن تنقيح الكلام، ويستحيل تحقيق التواصُل الحقيقي ومشاركة المعلومات.

لكن على الرغم من أوجُه القصور المذكورة، فإن مجرد القدرة على التسمية، بل والتسمية حسب الرغبة كان تحسُّنًا ملحوظًا عما كان قبلُ. وكذلك أرسى أساسًا بالِغ الأهمية للتطوُّرات التي تلَتْه. فالقدرة على تحويل الانتباه فيما بين السِّمات البارزة (سواء أكانت هذه السمات حسِّية أم مُتولدة ذاتيًّا) جعلت الدماغ فاعلًا مؤثرًا في إدارة الذات، حتى وإن لم يكن يُتقن ذلك في البداية. وكذلك حفَّزَت النموَّ العصبيَّ في دماغ الرضيع، وكان هذا النمو ضروريًّا للحفاظ على هذه المُمارسة وتوسيعها.

وتأكيدًا لأهمية هذه النقطة، قال إيريك لينيبرج (١٩٦٧):

> التغيير الأساسي الذي يحدُث بوضوح مع نموِّ الدماغ يكمُن في حدوث الترابُط بين الخلايا. إذ تنمو من أجسام الخلايا نتوءات بارزة، أي محاور عصبية وزوائد شجرية، لتُكوِّن في النهاية شبكةً كثيفة ذات فروعٍ مُترابطة فيما بينها. وفي واقع الأمر، تظهر الآلاف من هذه التشعُّبات في كلِّ خليةٍ عصبية، وتُكمِل إنشاء توصيلات النظام العصبية.

المُهم أنَّ نشوء هذه التفرُّعات يُمثِّل استجابة الدماغ لمطلب تنفيذ مهامَّ مُعينة. ولذا يعتمد مقدار هذا التفرع الإضافي على الاستخدام. إذ يُعطِي صاحبَ الدماغ شيئًا أشبَهَ بأفضليةٍ مُرجِّحة، ويُمكن أن يؤدي إلى اختلافات ملحوظة في الكفاءة بين دماغٍ وآخر، حتى لو كان الدماغان متشابهَين تمامًا في البداية.

إذن، فكيف تطوَّر «الكلام الطرزاني» إلى لغةٍ مركَّبة واضحة، وكيف تولَّدت الصفات والظروف والكلمات الوظيفية التي كانت مُفيدة في إنشاء التراكيب النحوية؟ تكمُن الإجابة في تعرُّض المُدرَكات المرتبطة بكلماتٍ تعرضًا مُتكررًا مكثفًا للفحص الجبهي في الدماغ،

ما أدَّى إلى استخلاص العناصر البارزة التي كانت مُدمَجة في هذه المُدرَكات. فالمُدرَكات المرتبطة بكلمات (أي: أسماء وأفعال) كانت كياناتٍ مُركبة أمكن تقسيمها إلى العناصر التي تتكوَّن منها. ومع تعرُّض هذه المُدرَكات المرتبطة بكلماتٍ للفحص الجبهي مئات المرات، إن لم يكن آلاف المرات، كان حتميًّا أن يؤدِّي ذلك إلى تمييز فئاتٍ من السِّمات البارزة، كاللَّون وحدود الشكل الخارجية والتبايُن والملمس والشكل والزاوية والوضعية والحالة المزاجية والنية والأسلوب والنمَط وغير ذلك الكثير.

وفور استخلاص هذه الفئات، أمكن وسمُها وإضافتها إلى قائمة المفردات المتوسِّعة في شكل صفاتٍ وظروفٍ تُستخدَم لتوضيح الأسماء والأفعال، حتى تُطابِق التوصيفات المطلوبة. ولتوضيح أنَّ فئات الكلمات المُستخلَصة حديثًا هذه ثانوية ومُشتقة، تذكَّرْ أنها تكون بلا معنًى من دون الأسماء أو الأفعال. فكي نصف شيئًا بأنه «طويل» أو «غاضب» أو «سريع»، يلزمنا اسمٌ لنُطلِق عليه هذه الصفة التوضيحية، تمامًا كما نقول إن «الابتسامة العريضة» ليس لها معنًى من دون القط تشيشاير. وفَور وَسْم الشيء أو الفعل بكلمات (أي: تسميته)، كانت الذراع الحركية لمناطق الكلام تجعله متداوَلًا بصفةٍ مُتكررة، وعندئذٍ يبدأ ظهور المكوِّنات البارزة المدمَجة. لاحِظ هنا أنه مثلما تُستخرج الثوابت المتكررة في المجموعات الإحصائية من عينةٍ مكوَّنة من عدة حالات، فإن العناصر الثابتة المدمجة في كيانات أو أحداثٍ مفردة يمكن استخلاصها بتكرار فحصِ عينةٍ مكونة من حالةٍ واحدة. وتتجلَّى فائدة فحص الحدث الواحد على الأخصِّ حينما تحدُث تغيرات نسبية. وهذا، على سبيل المثال، ما يحدُث عند رصد بياناتٍ بارزة عن تعبيرات الوجه تُسفِر عن تراكُبات زاخِرة بالمعلومات، مثل التغيرات التي يُمكن استنتاجها في الحالة المزاجية أو النية استنادًا إلى التعبيرات الأساسية البادية على الوجه.

هذه المهمة تُنجزها كواشف للسِّمات البارزة في أثناء تصفية مخرجات الفحص الدماغي، ودعمًا للرأي القائل بأنَّ هذه هي الطريقة التي اكتسب بها الإنسان العاقل الأول قائمة المفردات الثانوية التي تضمُّ الصفات والظروف، وأدمجها في اللغة، يقول كولين بليكمور (١٩٧٨):

> ومن ثَم، نرى حاليًّا أنَّ التحليل البصري يحدُث في شكلِ استخراجٍ انتقائي لمكوِّنات بارزة، أو نقاطٍ ذات محتوًى زاخر بالمعلومات على الصورة الكاملة التي تراها الشبكية. إنه عبارة عن تحليل المشهد المرئي، ليس إلى أي وصفٍ

> هندسيٍّ بسيط، بل إلى إحداثيات فضاء مُخصَّص للسمات البارزة، ذي محاور عديدة مسجلة في مناطق مختلفة ومستقلة من الدماغ.

الصورة واضحة. فمثلما كانت المفردات الأولية نتاجًا لآلية الثبات، فإن المفردات الثانوية استُخلِصت من المادة الأولية عبر التحليل البصري. ثم استُخدِمت الصفات والظروف والكلمات الوظيفية المُستخرَجة التي نشأت بهذه الطريقة لتوليد لغةٍ بشرية مُركبة واضحة.

تُشير البيانات المُتاحة إلى وجود نموذجٍ ذي مرحلتَين لتطوُّر اللغة. يوضح النموذج سبب استحالة نشوء المُفردات الثانوية (بما في ذلك الكلمات الوظيفية) من دون المادة الأولية المكوَّنة من الأسماء والأفعال. يرجع السبب إلى أن اكتشاف السِّمات المدمجة واستخلاصها لا يمكن أن يكون قد بدأ إلا بعد ترسيخ المادة الأولية وبدْء فحصها. وبمجرد أن جمع الدماغ ما يكفي من المكوِّنات الأساسية والفرعية ليُركِّبها معًا ويصوغها في عبارات، أصبح لدَيه أداة لغوية تحت تصرُّفه. وبترتيب تلك العناصر بطرقٍ ذات مقصدٍ مُعيَّن، تمكَّن الدماغ من توليد تمثيلاتٍ لغوية تُعبِّر بدقةٍ عن الطابع الزماني المكاني والسببي للعالم الذي يكمُن فيه.

ينبغي هنا مراعاة نقطة مهمة. فعلى عكس الرأي التقليدي القائل إن اللغة هي المصدر الذي ولَّد التراكيب اللغوية النحوية، فإنَّ ما ولَّد هذه التراكيبَ هو قالب الواقع، أو شكل العالم، الذي كان على اللغة الناشئة أن تُعبِّر عنه. بعبارةٍ أخرى، فشكل ارتباط الأشياء والأحداث في العالَم هو الذي يُحدِّد ما الذي يجب أن توصِّله اللغة — أيُّ لغة — وما الذي يجب أن تُقنِّنه قواعدها النحوية، وإلا ستكون وسيلة تواصل فاشلة. وهذا يفسر لماذا لا تُوجَد لغة فاشلة أو ناقصة، ولماذا تتحول اللغة الهجينة المُبسَّطة إلى لغةٍ مولَّدة متطورة في غضون جيل واحد، وتتطوَّر اللغة المُولدة إلى لغةٍ تامة النمو في وقتٍ قصير. وبالطبع يُمكن التعبير عن أحوال العالم بعدة طرق، لكن قالب الواقع، أي مصدر التراكيب اللغوية، ثابت لا يتغيَّر.

وحالَما اكتُسبت الذراع الحركية للكلام، وأرست آليةُ الثبات مجموعة متواضعة من الأسماء والأفعال، كان نموُّ اللغة عمليةً لاجينية انبثقت من الداخل لتتوغَّل في أنحاء البيئتين البشرية والمادية على حدٍّ سواء، وتتوافق مع مُتطلباتهما. وهذه العملية كانت موجَّهة بآليات تغذية مُرتدة وتأكيداتٍ بيئية. إذ يتأكد سيناريو تطوُّر اللغة على مرحلتَين عندما تتراجع مهارة الكلام نتيجة الإصابة بآفة أو مرض، وتضيع طبقاتها الوظيفية

— أو مراحلها — بترتيبٍ عكس ترتيب اكتسابها، بحيث تكون الأسماء، التي تُعَد أولَّ مكوِّن أساسي فيها، هي آخِر شيء يُفقَد منها.

ودعمًا للأطروحة التي تفترض التطور المرحلي للُّغة، قال بيكرتون (١٩٩٥):

> يبدو التاريخ اللغوي لسلالة أسلاف البشر مُنقسمًا إلى مرحلتَين؛ كانت المرحلة الأولى مفردات من غير تراكيب لغوية، والمرحلة الثانية ظهرت فيها آليات مُثمرة كثيرة، لتُنشئ التراكيب اللغوية النحوية كما نعرفها اليوم. وإذا كان هذا الاستنتاج صحيحًا، فسيُصبح البحث عن سوابق للتراكيب اللغوية لدى أسلاف البشر مَضيعة للوقت؛ لأنَّ التراكيب اللغوية يَستحيل أن تكون قد نشأت إلَّا بعد توفُّر مجموعةٍ كبيرة من المفردات التي يُمكن تنظيم وحداتها في تراكيب معقدة … يبدو أنه لا يُوجَد بديل ملائم يحلُّ محلَّ استنتاج أن التراكيب اللغوية لها ركيزة عصبية مُحددة أُرسِيت في مرحلةٍ ما قبل الخمسين ألف سنة الماضية، والأرجح أن هذا الإرساء حدث حينما ظهر الإنسان ذو البِنية التشريحية الحديثة بصفته نوعًا منفصلًا.

أصاب بيكرتون كبد الحقيقة، مع أنه لم يذكر ما هي «الآليات المثمرة الكثيرة» أو «الركيزة العصبية المُحددة» المعنية بتوليد التراكيب اللغوية. ولمعرفة ما هما، ننتقل إلى إنشاء التوصيلات الحركية في مناطق الكلام في الدماغ المرِن عصبيًّا لدى الرضيع البشري، أي التطور الكبير المفاجئ الذي أعطاه القُدرة على معالجة حصيلة المفردات، وتوليد التراكيب اللغوية حينما اكتسب كلماتٍ وظيفيةً وصفات توضيحية من خلال اكتشاف السمات البارزة.

فور اكتمال المكونات الضرورية، كانت اللغة نتيجةً حتمية. وكان الإطار الطبيعي لبنائها هو الجملة، وهي الشكل الموسَّع للمدرَكات. إذ أتاحت الحيز الزمني للإضافات التوضيحية التي تصف الاسم وتحدِّد سماته وأفعاله وسياقه. فالقدرة على التسمية، أي التلفُّظ بكلمة «كلب» مثلًا ولفت الانتباه إليها، يُمكِّن الدماغ من تحديد عدة أشياء عن الكلب. إذ يمكن أن تُحدد من هو صاحب الكلب، ونوع الكلب، وما الذي يفعله، وأين، ولماذا، وكيف، وما هي النتيجة. وتُعَد الجملة مثاليةً لتحقيق توافق جيدٍ بين التجربة غير اللفظية (المُدرَكات الحسية كالمناظر، والأصوات، وما إلى ذلك)، وتَمثيلها اللغوي. وإضافة بضع كلمات توضيحية إلى المزيج الدلالي يزيد من دقة اللغة، أي طريقة مُعالجة المعلومات

والتعبير عنها. إذا لُفظت الكلمات في التواصُل مع الآخرين أصبحت «كلامًا»، وإذا جالت في خاطر المرء أصبحت «فكرًا». وبفضل التحكُّم الحركي للآلية المُستقلة في المُدرَكات، يتمكن الدماغ من إدارة نفسه، كما يستطيع معرفة أنه مصدر التجربة عن طريق الحسِّ العميق الذي يُولِّده نشاط الدماغ.

القدرة على التسمية، أي التلفظ بكلمة «كلب» مثلًا ولفت الانتباه إليها، يمكِّن الدماغ من تحديد عدة أشياء عن الكلب.

وكما رأينا، فإنَّ بناء اللغة بطريقة تراكميةٍ لاجينيةٍ تضمَّن استخلاصَ سمات ثانوية ووسائل صياغتها بوضوح. وبذلك، فإنَّ توصُّلنا إلى السمات الثانوية هو الذي أوقعَنا في الكهف الزاخر بالكنوز التواصُلية على غرار «كهف علاء الدين»، ومنحنا القدرة على إنشاء التراكيب اللغوية، التي تُعَد بمثابة مفتاح اللغة. وبعدما كنَّا عاجزين حتى عن طرح أسئلةٍ بمَن، وأين، ولماذا، ومتى، وما، وماذا، وكيف، صِرنا نستطيع الإجابة عنها، وأمكننا استخدام لغةٍ واضحة بدلًا من «الكلام الطرزاني». إن القدرة على الجمع بين المُدرَكات والكلمات لتكوين جُمل وتعديلها «في أثناء الحديث»، يجعل توصيل المعلومات مُمكنًا، ويجعل إفهام المعنى عمليةً مثمرة ومُجدية.

باختصار، فالبنية التحتية التطورية للُّغة الحية مَنجَم زاخر بمعلومات عن نشأتها التدريجية، والركيزة العصبية المسئولة عنها. ومن السهل تحديد الخطوات الفردية التي حوَّلت الإنسان المُنتصب إلى إنسانٍ عاقل. فقد كان الاستعداد الذي وُجِد لدى الدماغ ذي المرونة العصبية بفضل الاحتفاظ بسماتٍ طفولية هو الحالة المُنتقاة، وليست لغة حيوانية. وهذا ما أدى إلى اكتساب الذراع الحركية التي أتاحت تسمية الأشياء إراديًّا، بالإضافة إلى إعادة تداولها في الكلام، واستخلاص السمات الثانوية المدمجة فيها بفعل الفحص الجبهي. بعدئذٍ استُخدمت هذه السمات في عمليات التعبير التي منحتنا اللغة، بالإضافة إلى القدرة على مطابقة تمثيلاتها اللفظية بقالب الواقع الزماني المكاني والسببي للعالم. وهكذا توافرت كل العناصر المطلوبة؛ تسلسل الأحداث الذي أعطى الدماغ الآلية المستقلة لمراقبة نفسه، وتوليد القدرة على الاختيار، التي تُسهم، كما سنرى، بدور مُهم في الاستقلال الوظيفي المتمثل في الإرادة الحرة في عالم حتمي.

في هذا الفصل، عرضتُ موجزًا لتطور اللغة على مرحلتَين، والعملية التي تطوَّرت بها القدرة على تسمية الأشياء حتى صارت أداةً مركبة تُستخدَم لنطق كلامٍ واضح. أما في الفصل التالي، وقبل أن أتابع تقدُّم هذه الأداة في سياق التطور، فسأتناول الجهاز العصبي الذي هو مفتاح قُدرتنا على التفكير. وعلى الرغم من الأهمية الكبرى لهذا الجهاز، فإنه مَخفيٌّ عن الأنظار. يعود السبب في ذلك إلى انغماس هذا الجهاز في جَلَبة المُعالجة التي يُجريها الدماغ العامل، والنمذجة الحالية تتطلَّب بعض الدقة لاكتشافه.

الفصل السادس

آلية تُحرِّك الجبال: نتيجة مضاعَفة، وتركيز واحد

التطور هو القدرة الفاعلة الوحيدة في الطبيعة التي تخلق ظواهر جديدة.

جيكوب برونوفسكي، «تصور للمستقبل» (١٩٧٧)

أودُّ هنا أن أُبرز الهدية التي حباها التطور للبشرية. فالهدية التي منحَها لنا التطور هي القدرة على التركيز، وتسليط الانتباه حسب الرغبة، وإيلاء الاهتمام، والتفكر، وتجنُّب التشتُّت، على عكس دماغ القردة. إنها الطريق إلى المعرفة، وإلى العلم والاختراع، وإلى فهم العالم و«الذات» التي تفهم ما حولها بذاتها.

تُعَد الطريقة التي توصَّلْنا بها إلى فهم ذواتنا والعالم بمثابة إنجاز استعراضي باهر. ومن ثَم، تخيَّلْ أن الكائن الحي عبارة عن تفاعلات مُعقدة، أو تسلسل هرمي من عمليات التلاعب والتوازن البارعة على غرار ما يفعله مهرجو السيرك. فلا يُوجَد ركود ولا دوام في بنية أو وظيفة. تتَّسِم ركيزة استتباب جسم الإنسان بالتجديد وإعادة البناء. فمن أصل ٢٥ تريليون خلية دم حمراء تدور في الجسم، يُدمَّر ٢٫٥ مليون خلية، وتُبنى من جديد كل ثانية. حتى الهيكل العظمي، الذي يبدو بنية مستقرة، يخضع لإعادة التشكيل والتجديد باستمرار، وفي الوقت ذاته، فجميع أنواع الخلايا لها أعمار مختلفة، ثم تُبدَّل أو تُصان أحيانًا بخلايا تكميلية سريعة الزوال، شأنها شأن بقية هذا الكيان المُتغير باستمرار. وتأتي المواد الخام لهذه المهمة الهائلة من إعادة تدوير العناصر المُغذية وابتلاعها، وهي عملية لا تنتهي أبدًا.

كذلك فإنَّ سعي النظام الحي إلى الحفاظ على معالجة المعلومات باستمرارية وجودة عالية ليس أقل إدهاشًا. فأعضاء الحس مهيَّأة كي تتكيَّف مع بيئة دائمة التغير، بينما تعمل المستقبِلات المفرَدة باستمرار لتضمَن تدفُّق المدخَلات الجديدة اللازمة لمنع التعود. فالرأرأة[١] (ارتعاش العين اللاشعوري) مثلًا تضمَن استمرار تعرُّض خلايا الشبكية لجوانب مُعينة ذات اختلافات طفيفة من المدخلات. وكما أنَّ الرأرأة جيدة لثبات الرؤية، فإن دماغ الإنسان أيضًا، إذا أراد أن يمنع شرود انتباهه، فيجب أن يجد آلية يستخدمها للحفاظ على ثبات التركيز، وأن يكون لدَيه الوقت لإصدار استجابة مدروسة. وفيما يلي، أوضح كيف تُكتسَب هذه السمة الأساسية لتركيز التفكير البشري، وما الآليات العصبية التي تدعمها.

يُعَد الجهاز الذي سأشرحه مُنتجًا ثانويًّا آخر ناتجًا من إنشاء التوصيلات العصبية الحركية المسئولة عن اللغة. فالشرط المُسبق لقدرتنا على الكلام والتفكير هو أن يُمثَّل كل شيءٍ مُشار إليه[٢] بمُدرَكين اثنَين. أولهما: هو المُدرَك الحسي (سواء بصري أم سمعي أم جسدي حسي)، والثاني: هو مُصاحِبُه المكتسَب، أي الكلمة التي تُعبر عنه. إذ يتقاسمان المعنى ويشكِّلان رابطًا يُحدِث إثارة متبادلة بينهما. وكما رأينا في الفصلَين الرابع والخامس، لا يتحقَّق التواصل ولا الكلام ولا الفكر إلا بوجود كلمةٍ تُعبر عن الشيء المُدرَك. وذلك لأن الكلمة فقط، أي الرمز المُتصل بذراع حركية، هي التي يُمكن لفظها (فكرًا أو كلامًا)، وليس المدركات الحسية البصرية أو الجسدية الحسِّية التي نُدركها. ولذا، فبفضل الكلمة يستطيع الدماغ البشري الوصول إلى مُدركاته الحسية، وإلى المُدركات الحسية لدى الآخرين عن طريق التواصُل.

نأتي الآن إلى نقطة مهمة جدًّا، فإدارة الكلمات، سواء بصفتها كِيانات مفردة أم في تدفق اللغة المُستمر، تتضمَّن تعامُلًا جديدًا بين نصفَي الكرة المُخيَّة. وهذا التعامُل يعدِّل نظام الانتباه الدماغي على النحو التالي. في الكائنات الأدنى من الإنسان، تُشكِّل كل المُدرَكات التي يُسلَّط التركيز عليها استثارات متطابقة متناظرة في كل نصفٍ من الدماغ، أي تمثيلات متطابقة للشيء المشار إليه. أما في الدماغ البشري غير المُتناظر، فإنَّ التمثيل الحسِّي للشيء المُشار إليه (كإدراك منظر شيءٍ ما مثلًا) يقتصر أساسًا على النصف الأيمن من الكرة المخيَّة. في حين أنَّ التمثيل الذي ينشأ في النصف الأيسر يكون البديلَ الرمزيَّ

---

[١] الرأرأة: حركة متذبذبة إيقاعية للعينَين.

[٢] المشار إليه هو الشيء أو الحدث الذي تمثِّله الكلمات والمُدرَكات.

للشيء المشار إليه، أي الكلمة. تُشبه هذه العملية تحويل توءمَين متطابقَين إلى توءمَين غير متطابقَين. والنتيجة أن آليات تسليط الانتباه المزدوجة، التي كانت مُصمَّمة للتركيز على مواقع متناظِرة متماثلة[٣] في نصفَي الكرة المخيَّة، صار عليها أن تركز على أزواج مختلفة تتضمَّن تمثيلات المُدرَكات الحسية في جانب، والتمثيلات اللفظية في الجانب الآخر. ولإدارة التحكُّم المتزامِن في هذه المواقع، المُترابطة معًا بما تتشاركه من أشياء مُشار إليها، يحدُث تذبذبٌ انتباهي فيما بينهما. وتنشيط هذا التذبذُب لا يستلزِم سوى التلفظ بالكلمة الدالة على الشيء، أو إدراك الشيء الذي يُمثل دلالة الكلمة (وليكن بالبصر مثلًا). أي إنَّ كليهما يُمثل الآخر بكل تحديد ويستحضره. وصحيح أنَّ التفاصيل المُحدَّدة التي يقوم عليها التذبذب بسيطة، وسنُناقشها قريبًا، لكن عواقب هذا التذبذب لها الأهمية القصوى. إذ تُتيح للدماغ أن يبقى مركِّزًا على أي عنصرٍ بارز يختاره، أي يُسلِّط انتباهه ولا يتشتَّت بمُحفز منافس (كما يحدث في دماغ الحيوان)، أو يفقد التركيز بسبب التعوُّد.

يُعَد التذبذب — الخاضع لتحكُّم عضلي إرادي — آلية عصبية تُمكِّن الدماغ من توجيه الانتباه وتسليطه على السِّمة البارزة التي يختارها. ونتيجةً لذلك، فإن انتباه الإنسان لم يَعُد دميةً مفعولًا بها، بل آلية إرادية يمكن أن يَستخدمها متى شاء لإحداث تأثيرٍ فارق. وفيما يلي طريقة عمل تلك الآلية؛ يتحول الانتباه المُسلَّط على شيءٍ مُدرَك مُعين فورًا إلى الكلمة المرتبطة به. هذا يعني أنه قبل فقدان التركيز على الشيء المُشار إليه (أي الشيء المُدرَك) بوقتٍ كافٍ، يكون التركيز مسلَّطًا بالفعل على الكلمة المصاحِبة له. وكذلك، فقبل أن تتلاشى الكلمة بوقتٍ كافٍ، يعود الانتباه مُجددًا إلى الشيء المُدرَك. وتستمر هذه الاستثارة المتبادَلة ذهابًا وإيابًا ما دام الدماغ يحتاج إليها حتى يتوصَّل إلى الاستجابة المُثلى. ويُعَد هذا التذبذُب الانتباهي مألوفًا جدًّا لدرجة أننا لا نكاد نُلاحظه، فضلًا عن أن نُميِّز الدور الذي يؤدِّيه في منحنا التركيز الثابت من أجل أن يُولِّد الذهن استجاباتٍ معرفية. لكن إذا سمَّينا شيئًا ما، أيَّ شيء، فإننا نبدأ دورة التذبذب فورًا. لذا فحين نُسلِّط انتباهنا على شيءٍ ما، سرعان ما ينتقل إدراكُنا من الشيء نفسه إلى عملية انتباهنا إليه. ولكن سرعان ما تتبدَّل هذه المرحلة أيضًا من الدورة، ونرجع إلى الشيء الذي بدأ التذبذب. ومن ثَم، فالفائدة التي يُحققها ارتعاش الرأرأة للعين هي نفسها التي

[٣] المواقع المتناظرة المتماثلة: هي مناطق متقابلة في الدماغ، تُعَد صورةً مِرآتية بعضُها من بعض.

يُحقِّقها تذبذب الانتباه للدماغ. إذ يُحوِّل المعالجة المتواصِلة، التي تتلقَّى تأثير المُحفزات وتُحوِّله إلى استجابة، إلى تركيزٍ ثابت، وفي الوقت نفسه يُبرز الإحساس بالقُدرة الفاعلة التي دائمًا ما يولِّدها الحسُّ العميق بمرحلة صياغة الكلمات في دورة التذبذب.

وهكذا يُبرِز الابتكار العصبي الموضَّح آنفًا كيف أنَّ العملية المسئولة عن اللغة تولِّد الإحساس بالذات الذي دائمًا ما يُصاحب حالتنا المُتيقِّظة. إذ يُوضح كيف أن الإدراك البسيط — الذي تُعزِّزه المعالجة الداخلية التي يُجريها الدماغ لذاته — يتحول إلى وعيٍ بما يفعله الدماغ، وبأنه يفعله.

فتثبيت التركيز على شيءٍ مُعين، بفضل آلية التذبذب، يُضفي تغييرًا مُهمًّا على المعالجة داخل الدماغ؛ إذ يُطيل اللحظة العابرة بين تلقِّي المُدخلات وإصدار المُخرجات، ما يمنح الدماغ مزيدًا من الوقت لتجميع عناصر مُتفرقة من المدخلات الإدراكية ودمجها معًا، وبذلك يُنشئ شيئًا أشبهَ بحيِّز عملٍ شامل.[٤] ولولا القدرة على تثبيت التركيز، لَما استطاع الدماغ الوصول إلى هذه العناصر لتوليد استجاباتٍ أفضل. فدماغ الحيوان الذي يفتقر إلى آلية تكبح استجاباته الفورية لا يُمكنه توليد سلوكٍ معرفي أفضل بهذه الطريقة.

يُبرِز الابتكار العصبي الموضَّح آنفًا كيف أنَّ العملية المسئولة عن اللغة تولِّد الإحساس بالذات الذي دائمًا ما يُصاحب حالتنا المتيقِّظة.

ويقول أنطونيو داماسيو (٢٠١٠) موضحًا كيف يستخدم الدماغ القدرة التي اكتسبها حديثًا:

> للاحتفاظ بسجلَّات موسَّعة في الذاكرة لا تحوي المهارات الحركية وحدها، بل الوقائع والأحداث أيضًا … فهذه مرهونة بالقُدرة على إعادة إنشاء سجلَّات الذاكرة ومعالجتها في حيِّز عمل داخل الدماغ … أي: مخزن مُستقل غير آنيٍّ، حيث يُمكن تعطيل الوقت مؤقتًا، وتحرير القرارات من استبداد الاستجابة الفورية.

[٤] حيز العمل الشامل هو قدرة الدماغ البشري الواعية على إطالة الفترة الزمنية بين المُدخلات والمُخرَجات لتجميع معلومات مختلفة.

ولأنَّ هذا السلوك لا يظهر إلا في الدماغ البشري الواعي، يُعتقد أن إتاحة ذلك الحيز هي وظيفة الوعي. لكن على عكس هذا الافتراض، يكشف النموذج الذي أطرحُه أن آلية اللغة هي المصدر الذي ولَّد جانبَي العقل كليهما، أي الوعي من جهة، وحيِّز العمل الشامل من جهةٍ أخرى. فالوعي (كما رأينا في الفصل الثاني) هو وظيفة الإحساس بالذات الذي تُولِّده اللغة، أمَّا حيِّز العمل الشامل، فهو الفترة الزمنية المُمتدَّة التي يُحدِثها التذبذب دائمًا. وتزامُن الاثنين هو السبب في الافتراض المعقول — وإن كان خاطئًا — الذي يفترض أن حيز العمل الشامل في دماغ الإنسان يُتاح بفضل الحالة الواعية. ففي الحقيقة، كلاهما نتيجة للعمليات العصبية المسئولة عن الكلام والفكر.

بالعودة إلى نموذج التذبذُب، تجدُر الإشارة إلى أن كل مرحلةٍ فيه — أي كل تحوُّلٍ من الكلمة إلى الشيء المُدرَك، ومن الشيء المُدرَك إلى الكلمة — عبارة عن حدثٍ جديد حرفيًّا، وبذلك يمدها نظام التنشيط الشبكي[٥] في جذع الدماغ بطاقة تحفيزٍ جديدة. ما لدَينا هنا هو مظلَّة واقية للمعرفة تضمن استمرار بروز عملية اللغة ككل — أي كل ما تُبرزه الآلية العصبية المسئولة عن تذبذب الانتباه. وهذا، كما يُمكنك أن تتخيل، يمنح الدماغ قدراتٍ مذهلة. فلم يَعُد ضروريًّا أن يكون كلُّ شيءٍ مُدرَك جاذبًا للانتباه بحُكم بروزه الخاص (كما في دماغ الحيوان). بل أصبح كل الانتباه الذي يحتاج إليه تحت تصرُّفه الآن بفضل تسليط تركيزك على حَدَث الكلام، الذي يُعَد هذا الشيء المُدرَك جزءًا منه.

بناءً على ما سبق، أقترح أن التعامُلات العصبية الناشئة من التذبذب تُشكِّل إطارًا واقيًا تدخُل إليه المدرَكات المُسمَّاة بكلماتٍ وتخرج منه، أو تُجزَّأ وتُعدَّل، أو تحوز الانتباه مُجددًا حسبما تتطلَّب عملية التواصل الجارية. هذا بمثابة تطور فارق جعل قدرات الدماغ المعرفية بلا حدود. إذ يُحرر مخزون المُدرَكات المُسماة بكلماتٍ في الدماغ من أجل استخدامها فورًا «بأقل مجهود»، أي أقل بكثيرٍ من مستوى الشدة المطلوب لجذب الانتباه وحدوث الاستجابة الحركية. وفي هذا النظام المُميز، يمكن أن تدخل المُدرَكات إطار الكلام أو تخرج منه، ويمكن إجراء العمليات العقلية، ولا يلزم استخدام الاستنتاجات التي جرى التوصُّل إليها في الحال، بل يمكن تخزينها أو تعديلها أو إلغاؤها. ويُعَد هذا النظام مثاليًّا

---

[٥] نظام التنشيط الشبكي هو شبكة من الألياف العصبية في جذع الدماغ، ووظيفتها تنشيط أجزاء القشرة الدماغية.

لعمليات التجربة والخطأ المؤقتة؛ لأن إطار الكلام نفسه هو الذي يُصدر التذبذب الجاذب للانتباه، وليس المحتويات التي يبرزها.

في ضوء ما سبق، فلا عجب في أننا نشعر بالحرية الفكرية عندما نُصمم التجارب الحسية داخل أنفسنا، إن لم يكن ابتكارها بالكامل. فما لدَينا هنا هو مزيج لافت بين آلية التذبذب (أساس قدرتنا على التركيز)، وإطار اللغة المُميز الذي يُحررنا من عبء الاستجابة الفورية الإلزامية. إذ يُمكِّننا التذبذب من التركيز حسب الرغبة، وفي الوقت نفسه يفتح إطارُ اللغة هذه الأداةَ العقلية لاستكشاف العالم الذي يُعَد العقل جزءًا منه بلا حدود أو قيود.

غير أن التعامُل مع التذبذب الانتباهي على أنه آلية عصبية لدمج المدخلات المختلفة في نصفَي الكرة المخيَّة ليس فكرةً جديدة. فروبرت أورنستين (١٩٧٢) مثلًا أشار إلى «احتمالية وجود تبدُّل سريع للانتباه بين أنماط مُتناوبة من الفِكر»، واستنتج مارسيل كينسبورن (١٩٧٨) أنَّ «منطق تسليط الانتباه بتساوٍ متناظر على استثارات مختلفة غير متناظرة يكاد يتطلَّب شيئًا مثل نموذج تذبذب». لكن بالرغم من هذه التعليقات الثاقبة والمُبشِّرة، لم يكن من المُمكن آنذاك تناول التذبذب في سياقٍ عصبي أوسع. ولا عجب في ذلك. إذ كان لا بد من توافر الكثير من الخرائط التفصيلية للدماغ، وتحديد مواضع الوظائف الدماغية قبل أن تتسنَّى معرفة ماهية التفاعلات المُعقدة فيما بينها، كتذبذب الانتباه.

يتَّسِم الدور الذي تؤدِّيه الفصوص الجبهية في استخدام قدرة الدماغ على تسليط الانتباه والتركيز على المُدرَكات البارزة بأهميةٍ بالغة. وأحد أسباب ذلك أنَّ إحلال الإنسان ذي التركيب التشريحي العصري محل إنسان سلالة النياندرتال صاحب الدماغ الكبيرة والجبين المنخفض؛ لا بد أنه تضمَّن تحسينًا في آلية عمل الفص الجبهي، ومن المُهم معرفة ما انطوت عليه هذه الآلية. تكمُن الإجابة عن هذا السؤال في العلاقة الخاصة بين الفص الجبهي وباقي القشرة الدماغية، بل والعلاقة الأهم التي تربطه بجذع الدماغ، الذي تستطيع الفصوص الجبهية حشد نشاطه بصفته مصدر قوة استثارية. المُهم أنَّ هذا الرابط الخاص هو الذي يُتيح التحايل على اعتماد الدماغ على مصادر حسية لإحداث التيقظ، ويُفعِّل قدرة استثارية ذاتية. وهكذا فإنَّ وجود مجموعة من السمات البارزة الحسية والسمات البارزة المتولدة ذاتيًّا أيضًا، بالإضافة إلى وسيلة حركية لتوجيه الانتباه كيفما يشاء المرء، يُمكِّن الدماغ من تجنُّب الاستجابة الآنية (أي الاستجابة الوحيدة التي

يقدِر عليها الحيوان)، واختيار بدائل مُستقلة أفضل. وهذا ما يجعل الدماغ البشريَّ متحكمًا في إدارة شئونه وانتقاء مساره السلوكي.

وصحيح أنه بعد التطوُّر الكبير الذي أكسَبَ مناطقَ الكلام توصيلاتٍ عصبيةً حركية، استغرق تطور أداة اللغة وقتًا حتى صارت تُتيح خيارات معرفية أفضل. لكن القدرة على تركيز الانتباه — أي تثبيت التركيز على سِمات بارزة عن طريق التلفُّظ بالكلمات التي تُعبر عنها — كانت نقطة انطلاق واعدة. فقد مكَّنت أسلافنا البشر البدائيين من تسليط انتباههم على مُدرَكاتٍ مُعينة بدلًا من تشتُّته، وإدراك العالَم بوضوح أكبر، والإحساس بقُدرتهم الفاعلة. وهذه كانت حوافز قوية للاستمرار في مُمارسة اللغة الأولية الوليدة، حتى تطوَّر «الكلام الطرزاني» الذي كان الأسلاف يتحدثون به إلى لغةٍ واضحة سليمة نحويًّا.

نستطيع الآن أن نُلقي نظرة أعمق على السياق التطوري والتاريخي الذي انبثقنا منه بشرًا مُستقلِّين وواعِين بذواتنا.

الفصل السابع

اللغة: وسيلة الوصول إلى الإنتروبيا السالبة

> لا تُوجَد ظاهرة بيولوجية من دون سوابق. والسؤال هو: ما مدى وضوح سوابق قدرة البشر على استخدام اللغة؟ في رأيي أنها ليست واضحة إطلاقًا.
>
> إيريك لينيبرج، «الأسس البيولوجية للُّغة» (١٩٦٧)

كما رأينا، لم يكن التواصُل الحيواني صورةً سلَفية للُّغة. بل إنَّ الاحتفاظ بسمات طفولية، والمرونة العصبية لدى الرضيع البشري البدائي، هما اللذان أسفرا عن تعديل التوصيلات العصبية في الجزء الأيسر من الدماغ، وأعدَّا الدماغ لاكتساب آلية عمل (مستقلة) داخل الدماغ. واللغة ليست عملية عادية. بل تستخدِم دارة عصبية مُخصصة تكاد تكون مستقلة في عملها عن آلية الاستجابة الآنيَّة لدى الكائن الحي، لكنها تستطيع توجيه آلية الاستجابة تلك والتأثير فيها.

تتكوَّن اللغة من عددٍ صغير نوعًا ما من الأصوات أو الفونيمات[1] التي تُكوِّن كلمات (وحدات ذات معنًى) يمكن دمجها معًا بطرُق متنوِّعة لا نهائية، وهذا النظام الرقمي للغة يُمكن أن يُصوِّر كل جوانب الواقع في الحيز الداخلي للإنسان (أو على الأحرى في العقل). وهو نظام مرن للغاية؛ إذ إنه ليس مُقيدًا إلَّا بأن تُعبِّر مخرَجاته تعبيرًا صحيحًا عن السِّمات الزمكانية والسببية للعالم. فحينما بدأ توسُّع ممارسة التسمية المبدئية لدى الدماغ الذي كان مزوَّدًا بتوصيلاتٍ حركية حديثًا آنذاك، وبدأت صياغة الكلمات للتعبير

[1] الفونيم (أو الصُّوَيت): وحدة صوت الكلام، أي: صوت واحد من مجموعات أصوات الكلام في أي لغة، ومُهمته التمييز بين كلمةٍ وأخرى.

عن أشياء أكثر تعقيدًا، كان ذلك القالب الزمكاني هو الذي توجَّب أن تستوفيه هذه الصياغات المُتطورة. إضافةً إلى ذلك، فإنه هو القالب الذي تتعلَّم كل ألسنة البشر ذات الاختلافات الكبيرة أن تُعبر عنه، ما يُظهِر أن التراكيب اللغوية النحوية ليست خاصية خفية كامنة في اللغة، بل قيدٌ خارجي يُفرَض على كل اللغات، ويمكن تتبع أصوله.

بالعودة إلى نقطة البداية، يجب أن نسأل ما الذي جناه أسلافنا البشر البدائيون من القدرة الحركية على التسمية؟ باستنباط الظروف التي سادت في ذلك الوقت، يمكن أن نفترض أن الإدراك لدى الإنسان البدائي بعد فترة من التطوُّر الهائل المفاجئ الذي حدث، أي منذ نحو ١٥٠ ألف سنة، لم يكن مختلفًا عن الإدراك لدى أصحاب الإعاقات الكلامية ممن يُسمُّون الأشياء بأسمائها، لكنهم لا يستطيعون ربط بعضها ببعض. هذا يعني أن التمثيل العقلي للعالم لدى الإنسان البدائي كان غِراسه الكلمات، لكنه ظلَّ عاجزًا عن مُعالجة أجزاء وجوانب كبيرة من التجربة الإدراكية، أو التلفُّظ بها، أو التفكير فيها. وصحيح أن هذا القيد ذُلِّل تدريجيًّا، وتوصَّل الإنسان البدائي إلى شيءٍ أشبَهَ بالتراكيب النحوية. لكنَّ تطور الأداة اللغوية التامَّة ظلَّ مكبوحًا طَوال بضعة آلاف من السنين بسبب الظروف المادية الصعبة، والاضمحلال المُعجمي.

ليس من الصعب تفسير سبب المدة التمهيدية الطويلة نسبيًّا (وإن كانت قصيرة من منظور التطور) بين ربط المُدرَكات بتوصيلاتٍ حركية، والأدلة الأكيدة على أنَّ البشر بدءوا التفكير القائم على اللغة قبل حوالي ٥٠ ألف سنة. فالتجانُس بين الجينوم البشري والهوية الميتوكوندرية لدى كل أفراد نوعِنا يُشير إلى أننا بدأنا من أصلٍ واحد، والأرجح أن هذا الأصل كان عائلة أو مجموعة صغيرة من أفراد ذوي صِلة قرابة في مكانٍ ما في جنوب أفريقيا أو شرقها. وقد كانت هذه البداية متواضِعة؛ لأن التكاثُر كان يسير بوتيرةٍ متباطئة في عالَمٍ عدائي محفوف بالمخاطر.

وفي سياق الإشارة إلى أصل الإنسان، وتأكيد الأطروحة القائلة بأن توصيل مناطق الكلام بذراعٍ حركية كان هو الذي بدأ العملية برُمَّتها، يستشهد ديريك بيكرتون (٢٠٠٩) بكلام نعوم تشومسكي، قائلًا:

> في مجموعة صغيرة انحدرنا منها كُلنا، طرأت تعديلات على التوصيلات العصبية في الدماغ ... وحظي الأفراد الذين طرأت عليهم هذه التعديلات بمزايا عديدة، منها القدرة على التفكير المُعقَّد والتخطيط والتفسير وما إلى ذلك. ثم انتقلت

> هذه القدرة إلى نسلِهم إلى أن سادت ... وليس من السهل تَخيُّل سردية مقبولة عن التطوُّر البشري دون أن تتضمن هذه الفكرة الأساسية، بشكلٍ أو بآخر.

افتراض تشومسكي صحيح كاستنتاجه (المذكور في الفصل الثالث) بأن اللغة البشرية ليست صورة متطورة من التواصُل الحيواني.

في الفترة التي أعقبت تطوُّر الإنسان من الإنسان المُنتصب إلى الإنسان العاقل، والتي ربما بلغت عشرات الآلاف من السنين، كانت هذه المجموعة — التي لم تكن كبيرة عدديًّا، لكنها متجانسة من حيث عُضَيَّات الميتوكوندريا — هي التي ازدهرت وتكاثرت وانتشرت عبر الأراضي الأوراسية. وكانت هذه المجموعة هي التي وصلت في النهاية — عبر الجسور البرية التي تكشَّفت بعد ذوبان الأنهار الجليدية وباستخدام المراكب والسفن — إلى قارة أستراليا وعالَم الجزر. وهذا الانتشار المُذهِل والناجح يوضح لنا أن السلالة الجديدة استطاعت أن تتغلَّب على العقبات كلها، سواء عقبات المسافة أو المناخ أو الأنواع المنافسة لها أو أسلاف البشر أو غير ذلك. كما ينمُّ عن سمات هذه المجموعة التي أتاحت كل هذا، كالفضول والدافع والقدرة على التكيف، وأيضًا على المهارات التنظيمية والتواصُلية، وكلها سمات تشهد على وجود العقول.

هذا وتُوجَد أدلة على أنَّ الانسان مارس التفكير المُتبصِّر بالفعل قبل نحو ١٠٠ ألف سنة. على سبيل المثال، يستشهد بيكرتون (٢٠٠٩) بالأداة المُدبَّبة التي صُنعت في الفترة العاترية في شمال أفريقيا. كانت هذه الأداة سلاحًا صُنِع بأربع مواد؛ الحجارة للطرَف المُدبَّب، والخشب للمقبض، والمُصطَكاء (مادة صمغية لزجة تُستخرَج من شُجيرة تنمو بالقرب من البحر الأبيض المتوسط)، وأمعاء الحيوانات أو نبات الكرمة لربط الطرَف المُدبَّب بالمقبض؛ إذ يستحيل صنع هذه الأداة من دون تخطيط (عقلي) مُستقل موجَّه إلى إنتاجها. وفيما يلي ما قاله بيكرتون:

> بدأت الأدوات تتشكَّل قليلًا بقليل. وبدأ الناس يستخدمون المَغْرة وصبغاتٍ أخرى لتزيين أجسامهم. ... وقد عُثر على بعض أنواع الحجارة المُستخدَمة في صناعة الأدوات على مسافة مئات الأميال من مصادرها الأصلية، ما يُشير إلى بدء شكلٍ من أشكال المقايضة. وهذا يعني وجود تواصُلٍ بين مجموعات ربما لم تكن تتحدَّث اللغة الأوَّلية نفسها.

وبالرغم من نُدرة الأدلة الأثرية على قدرات أسلافنا الأوائل وإنجازاتهم، فإنَّ التحسينات التي طرأت على الجهاز العصبي المركزي واضحة تمامًا. وهذا يدلُّ على وجود إدراك للقدرة الخلَّاقة المؤثرة (أي إحساس بالذات الفاعلة)، بالإضافة إلى آليةٍ مستقلة فعَّالة جدًّا، وقادرة على التكيُّف مع العالَم. لذا، فبعد انقضاء آلاف السنين من انتشار السكان الأوائل القليلين جدًّا، وتقديم إنسان كرومانيون لأدلةٍ قاطعة على ممارسة نشاط ثقافي، فقد كان هذا النشاط في واقع الأمر نتيجةً تراكمية لكلِّ ما كان يحدُث طَوال هذه الفترة.

أريد هنا أن أُعرِّج على شُحِّ المفردات الذي فرض قيودًا وحدودًا على الأشياء التي استطاع أسلافنا التفكير فيها والتخطيط لها وتنفيذها.

أريد هنا أن أُعرِّج على شُحِّ المفردات الذي فرض قيودًا وحدودًا على الأشياء التي استطاع أسلافنا التفكير فيها والتخطيط لها وتنفيذها. فصحيح أنهم كانوا يمتلكون أدمغةً مزودة بالتوصيلات العصبية اللازمة للكلام، وكانوا واعِين بذواتهم مثلنا، لكن من المؤكد أنهم كانوا يفتقرون إلى الكلمات التي تُمكِّنهم من التفكير بعُمق، وفعل أي شيءٍ بخلاف التكيُّف والقدرة على الحياة. وبالرغم من استحالة وجود سجلَّات حفرية للُّغة المُبكِّرة، يمكننا تكوين فكرة منطقية إلى حدٍّ ما عن ماهية تلك اللغة. فعلى سبيل المثال، يمكن العثور على بيانات تُعَد قالبًا مُحتملًا لمعدل توسُّع اللغة، والظروف التي شكَّلت هذا التوسُّع في كتاب «التراث الصيني» للكاتب «كيه سي وو» (١٩٨٢):

> في مطلع القرن الحالي، بدأت «عظام الكهانة» في الظهور، ومنذ عام ١٩٢٨ فصاعدًا، تكرَّرت عمليات التنقيب في عدة مواقع. وقد أطلق بعض الباحثين الغربيين عليها اسم «عظام الكهانة» لأنها كانت تُستخدَم في أعمال الكهانة. لكن ما يُهمنا في الموضوع الذي نتناوله هو أنَّ النقوش على تلك العظام أخبرت علماء الآثار بأن إجمالي المفردات المكتوبة المُستخدمة حينذاك — أي في القرن الرابع عشر قبل الميلاد — كانت مكونة من نحو ٣ آلاف حرف. وحينما جمع شو شن أول قاموسٍ للغة الصينية في القرن الثاني بعد الميلاد، ارتفع عدد الحروف إلى ٩٣٥٣ حرفًا. أي إن ازدياد عدد الحروف بمقدار ثلاث مراتٍ استغرق ١٤ قرنًا. وبذلك يبلغ معدل الزيادة نحو ١٠ بالمائة لكل قرن، وَفق الحساب التراكمي. وفي القرن الثامن عشر بعد الميلاد، نُشر قاموس كانج شي

> الذي يحتوي على ٤٢١٧٤ حرفًا. وباتخاذ قاموس شو شن أساسًا مرجعيًّا، فإنَّ ازدياد عدد الحروف بمقدار أربع مرات استغرق نحو ١٦ قرنًا، ومن المُثير للاهتمام أنَّ معدل الزيادة التراكُمي هنا أيضًا يبلغ ١٠ بالمائة لكل قرن. لذا لنستخدم هذه المعادلة ونحسُب بترتيبٍ عكسي، بدءًا من القرن الرابع عشر قبل الميلاد، الذي يُعتقَد أنَّ المفردات التي استخدمتها سلالة شانج قد احتوت فيه على نحو ٣٠٠٠ حرف. سنجد عندئذٍ أنَّ عدد الحروف يُفترَض أنه كان ٢٧٠٠ حرف في القرن الخامس عشر قبل الميلاد، و٢٤٣٠ حرفًا في القرن السادس عشر قبل الميلاد، وهكذا. وحينما نصل إلى القرن السابع والعشرين، يُفترَض أنَّ نجد عدد الحروف ٧٦٦ حرفًا. وصحيح أنَّ هذا التقريب فضفاض جدًّا وغير دقيق، لكنَّ أي شخصٍ على دراية بمتطلَّبات ما يُسمَّى «اللغة الإنجليزية المبسَّطة» حتمًا سيُدرك دلالة هذا التقريب. وذلك لأنه من المُسلَّم به عمومًا أنَّ المرء إذا كان يعرف نحو ٨٠٠ كلمة، فيُمكنه تسيير شئونه الحياتية اليومية من دون عناءٍ كبير. وإذا كان الأمر كذلك، فقد طرحنا تقديرًا تقريبيًّا للزمن الذي استَخدمت فيه اللغة الصينية ٨٠٠ حرف، وهو تحديدًا عهد الإمبراطور الأصفر.

ما يُهمنا هنا أن الإمبراطور المدعو بالإمبراطور الأصفر هو الذي يُعتقَد أنه وحَّد المُقاطعات الصينية، ووضع حدًّا لنمط حياة التَّرحال، وحوَّل السكان إلى الاعتماد على الزراعة والعيش في مُستوطنات دائمة. ومن ثَم، فإنَّ متطلبات التواصُل المعقدة التي فرضتها المُمارسات والعلاقات والحِرَف والظروف الجديدة خلقت الحاجة إلى أدواتٍ لُغوية إضافية للتكيُّف مع الوضع المُتغير. تُسلط البيانات التي جمعها الكاتب كيه سي وو الضوء على الصلة بين العرض والطلب والظروف، واستجابة اللغة لتلبية تلك الحاجة. إنها تُحدد الأسباب التي أدَّت إلى «الانطلاقة» اللُّغوية حين طرأ في نمط الحياة، بعد العصر الجليدي والعصر الحجري، تحولٌ كبير استدعى مستوًى أدقَّ من التواصُل، يشمل الاحتفاظَ بسجلات (مكتوبة). ومن ثَم، فبأخذ التبايُنات المحلية في الحسبان، يُمكننا أن نَعتبر ذلك نموذجًا لتوسُّع اللغة وتحسين وسائل التواصُل في كل الأماكن التي يُطلَق عليها مُهود الحضارات.

بمدِّ خط الانحدار على استقامته إلى الوراء في الزمن، وافتراض أن نمط حياة الشعوب التي تعيش على الصيد وجمع الثمار أو الرعاة الرَّحالة لم يتغيَّر إلَّا قليلًا بمرور القرون أو حتى الألفيات؛ سنصِل إلى مجموعةٍ أساسية من مُفردات ضرورية ومبسطة مكوَّنة

من بضع مئاتٍ من الكلمات لا غِنى عنها. وبالرغم من قلة هذه المفردات الأولية، فلا بد أنها كانت كافية لتُحقِّق شكلًا بدائيًّا من التراكيب اللغوية بمساعدةٍ من الإيماءات، وتدعم الإحساس بـ «الذات»، وتُتيح تحكمًا مُعتدلًا في السلوك الآني. وصحيح أنَّ الإنسان العاقل الأول كان يفتقر حتمًا إلى التطوُّر الفكري وعُمق المفردات اللازمَين للتفكير العميق، لكنه تجاوز الحدَّ الأدنى اللازم للتواصُل الفعال بكثير؛ وبذلك لم تكن المسألة سوى مسألة وقت، وتَغيرٍ في الظروف، وازدياد في المفردات حتى يكتمِل تمثيل العالَم في ذهنه، وتتحقَّق الدقة النحوية اللازمة لهذا التمثيل تحقُّقًا تامًّا.

وصحيح أنَّ الوصول إلى أداة لُغوية غنية مُستقرة مركَّبة واضحةٍ يُعَد شيئًا رائعًا. لكن التمثيل الدقيق للعالَم لم يكن سوى إنجازها الأول. إذ كان من الحتمي أن يؤدي تكرار التفكُّر في قالب الواقع بمرور الوقت إلى تعديل القالب نفسه، وإلى طرح الأسئلة عن المادة وركيزتها. وقد كانت اللغة هي التي مكَّنت الدماغ من البحث عن فَهم عقلاني للعالم والخروج من عباءة الخرافات.

والأصعب من فك طلاسم تفاصيل العالَم المادي وتعقيداته هو نمذجة العقل الواعي الذي يفكُّ تلك الطلاسم. فقوانين الفيزياء التي يعرِف العقل أنها تحكُم العالم يبدو أنها لا تنطبق إطلاقًا عليه هو نفسه، ومن هنا تأتي الحيرة. والتناقُض بين الحتمية وممارسة الإرادة الحرة هو جوهر المشكلة، ومُهمتنا هنا هي توضيحها.

لكن قبل أن آتي على ذِكر «الاستقلال الوظيفي» لدى الإنسان في الفصل العاشر، علينا استعراض بضع مسائل مُهمة. وأولى هذه المسائل هي العقل. في الفصل التالي سأستعرِض مصطلح «العقل»، وأُحدد بِنيته العصبية، ثم سأوضح ماهية المُكوِّن الدماغي الذي تقوم عليه هذه البنية، ووظيفة اللغة التي هي أساس التواصل والتأمُّل والفكر.

الفصل الثامن

ما هذا الشيء المُسمَّى العقل؟

الكِيان الذي نُسمِّيه العقل ربما يكون هو الجزء الذي نَعِيه من التنظيم الوظيفي في الدماغ.

نعوم تشومسكي، «اللغة والعقل» (١٩٦٨)

إننا نتحدَّث عن العقل كأننا نعرف ماهيته مع أنَّ كل أفكارنا عن طبيعته الحقيقية ليست مؤكدة إطلاقًا. فالتعامُل مع العقل على أنه مجرد آلية عمل الدماغ خاطئ مثل اعتباره كِيانًا غير مادي. وفي هذا الفصل، سأوضِّح أن ما نتحدَّث عنه عبارة عن نظامٍ عصبي مُميز وقوي، وأن هذا النظام وُلِد حينما توصَّل الدماغ إلى ذاته. ولا مُبرر للغموض الذي يكتنِف مصطلح «العقل».

لكن هذا لا يَعني أن عدم الدقة الذي يُحيط به مفاجئٌ بأي حالٍ من الأحوال. فجذوره الدلالية تعود إلى العصور القديمة، حينما كان التخمين هو الشيء الوحيد المُتاح. حتى في وقتنا الحاضر، نصطدم بتقاليد عزَّزها القِدَم — سواء أكانت هذه التقاليد دينية أم تعود إلى علم النفس المنطقي — ولا بد أن تخليص العقل من هذا الإرث أمرٌ صعب للغاية. كما أن علوم الدماغ نفسها ليست بريئةً من إساءة استخدام المصطلح. انظر مثلًا إلى ادعاء ديفيد أوكلي (١٩٨٥) الذي قال فيه إنَّ «ظهور النمذجة العصبية يُناظر ظهور العقل»، وهذا تعميم فج؛ لأننا لو اعتبرنا كل التمثيلات العصبية — بدايةً من الإدراك الحسِّي البسيط لدى كائن الباراميسيوم، إلى وعي البشر الواعي بذاته — أمثلةً للعقل، فسيفقد المُصطلح كل خصوصيتِه، ويُصبح بلا جدوى.

العقل نظام عصبي يختصُّ به الإنسان دون غيره من الكائنات، وقد وُجِد للمرة الأولى حين استطاع الدماغ — بفضل إمداد مناطق الكلام بالتوصيلات الحركية — أن يتوصَّل إلى ذاته، أو بالأحرى حينما توصَّل الدماغ إلى سِماته الذاتية التي استطاعت آليةُ اللغةِ المُستقلةُ الوصول إليها. ولا يخفى أن هذا يُمثِّل جزءًا بسيطًا جدًّا من إجمالي آلية عمل الدماغ. ولذا فإنَّ اعتبار العقل — الذي يُعَد مجرد نظامٍ فرعي في الدماغ، ولا يصِل إلا إلى جزءٍ محدود منه — بمثابة النطاق الإجمالي لآلية عمل الدماغ؛ خطأ فادح. وعلى عكس ذلك، فعين الصواب هو أن اللغة تُساعد الدماغ للوصول إلى مخزون المُدرَكات وحل المشكلات التي تفوق حدود قدرات الاستجابة الآنية لدى الكائن الحي. وهذه الوظيفة الجديدة لا يحوزها دماغ الحيوان. بل تُنشِئها وتصونُها الآلية المُستقلة في دماغ الإنسان. وتؤدي إلى إدراكٍ مُتولِّد ذاتيًّا، دائمًا ما يكون مصحوبًا بإحساسٍ بذاتٍ فاعلة تُمثل جزءًا من التجربة الإدراكية. ومن هنا، فإن ما يُولِّده العقل لا ينفصل عن العقل المُولِّد. وصحيح أنَّ تلك التجربة الإدراكية الذاتية لا يُمكن إدراكها بالتأمُّل في الذات، ولكن من السهل اكتشاف تفاصيلها.

إنني أكتب هذا الكلام وأنت تقرؤه بفضل عقولنا، أي ذلك النظام العصبي الذي نتحكَّم فيه بتحكُّمٍ عضلي إرادي. ولأن العقل يعمل بحريةٍ ضمن نطاق إمكاناته ومن دون قيودِ الاستجابات الآنية، فإنه مصدر مَلَكة التخيُّل المُميزة الفعالة. وهذه المَلَكة الناتجة من العقل هي التي تولِّد كل صور الاختراع والابتكار والعلوم والبصيرة، علمًا بأنَّ هذه الأشياء تُثمر نتائج تُشكِّل آليةً تطورية بالِغة الأهمية حين تقترن بسعي الكائن الحي إلى النجاح والبقاء على قيد الحياة. وتأكيدًا لقيمة الخيال، أي مجال العمليات (العقلي) المُدار باللُّغة، يُذكِّرنا جون ماينارد سميث وأورش ساتماري (٢٠٠٩) بما يلي:

> من الجوانب المُهمة في اللُّغة أننا نستطيع التحدُّث عن أشياء لا نستطيع فعلها أبدًا. فلتنفيذ أفعالٍ مُعقدة ذات مغزًى، لا بد أن نمرَّ بالعديد من الأفعال المُستحيلة في رءوسنا. ولإجراء أبحاثٍ علمية دقيقة، ووضع نظرياتٍ علمية موثوقة، فإننا بحاجة إلى خيالات وتصوُّرات تامَّة النضج.

والآن، لنُلقِ نظرةً أقرب على مصدر خيالنا، ألا وهو العقل بالطبع. من اللافت أن العقل هو النظام العصبي الوحيد الذي يُولِّد التفكُّر في الذات، أي إدراك عملية الإدراك وإدارتها. تذكَّرْ من الفصلَين الثاني والسادس أن الاستجابة الحركية المُتمثلة في الكلام والفكر تُولِّد

إحساسًا بذاتٍ فاعلة. وهذا الإحساس جزء من تذبذب الانتباه الذي يُمكِّن النظام من التفكير فيما يُريد، ويتضمَّن تفكيرَه هو نفسه في الذات المُفكِّرة نفسها. لا يُوجَد نظام عصبي آخَر يُمكنه فعل ذلك؛ فدماغ الحيوان — الذي يفتقِر إلى الآلية المُستقلة المنوطة بتلك المهمة، أي اللغة — لا يُمكنه أبدًا الارتقاء فوق مستوى الإدراك الحسِّي البحت الذي لا يتضمَّن وعيًا بالذات.

تؤيد نظرية «الوقت المُستغرَق» التي وضعها بنجامين ليبيت (١٩٩٠) دور عملية «التفكر في الذات» في العقل. فالعمليات العصبية تعتمِد على الزمن؛ لذا فإنَّ تحقيق مُستوياتٍ أعلى من الدمج يستلزِم زمنًا أطول. وبذلك فإن التفاعُلات العصبية التي تقلُّ مدتها عن زمنٍ يتراوح بين ٣٠٠ و٣٥٠ ملِّي ثانية (أي المُستوى المطلوب للإدراك) تحدث تلقائيًّا، في فجوة من الظلام العصبي، إن جاز القول. وفَور الوصول إلى مستوى الإدراك، يُقيِّم جذع الدماغ البيانات الحسية المدمجة (التي تُكوِّن الكتابة الداخلية)، ولا بد أن يتبع ذلك استجابة آنية؛ وذلك لأن دماغ الحيوان لا يتضمَّن آليةً أخرى متاحة للاستجابة. أمَّا الدماغ البشري المُزوَّد بالعقل، فيتضمن الآلية المُستقلة الخاصة بالكلام والفكر التي يستخدِمها في إبطال دافع الفعل المُحتمَل أو تعديله أو استبداله أو التحكُّم فيه، وإذا وجد ذلك الفعل مناسبًا بعد التفكير فيه، فإنه يدعه يمرُّ إلى الجهاز الحركي ليُنفِّذه آنيًّا. (انظر الفصل العاشر للاطلاع على تقييم هذه الآلية في إطار الاستقلال الوظيفي لدى الكائن الحي). وعلى هذا، فإن نظرية الوقت المُستغرق التي طرحها ليبيت عبارة عن ترتيبٍ ثلاثي المستويات؛ المستوى «دون الإدراكي» (الذي يتضمن العمل في فجوةٍ من الظلام العصبي)، و«الإدراك» (مستوى دماغ الحيوان ذي الاستجابة الآنية)، و«الإدراك البشري الواعي بذاته» (يتَّسِم بمعالجة داخلية مُستقلة وتحكُّم واعٍ في الذات). المُهم فيما سبق أن الطبقة الثالثة (طبقة العقل) مبنية على بِنياتٍ ووظائف وتكيُّفاتٍ إضافية لإدارة الكتابة الداخلية من داخل الدماغ، والعودة إلى عملية التفكُّر الواعية بذاتها والتفكير فيها بصفتها تجربة إدراكية. عادةً ما يستخدِم الإدراك البشري أعلى طبقتَين، إذ يدخل طبقة التفكُّر الواعي بذاته ويخرج منها حسب الحاجة، ويستقرُّ خامِلًا في الطبقة الوسطى، وينزل إلى الطبقة السُّفلى أثناء النوم وعند انخفاض إمداد الدَّم والأكسجين. ومن ثَم، فإن الطبقة العُليا — العقل — عبارة عن عمليةٍ مادية، وليست شيئًا مجردًا عابرًا بلا بنية، مثلما يُوحي الفهم الساذج في كثيرٍ من الأحيان. على أي حال، فإن الحرية التشغيلية التي

يُتيحها هذا النظام العصبي — العقل — للدماغ؛ تُعَد بمثابة جواز سفره إلى عالَمٍ يكون فيه فاعلًا مؤثرًا في تشكيل النتائج.

وتأكيدًا لحقيقة هذا النظام العصبي المُسمَّى العقل ودوره، يقول هاسلر (١٩٧٨) إننا:

> لا بدَّ أن نستنتِج من ذلك أن تجربة وعينا الفعلية لا تستوعِب إلَّا جزءًا صغيرًا من كلِّ ما يمكن إدراكه. فمجال الإدراك مُقيد، ويستثني عددًا من الإنجرامات (الإنجرام هو وحدة من المعلومات المعرفية داخل الدماغ. ونظريًّا، هي الوسيلة التي يتم من خلالها تخزين الذكريات كتغيُّراتٍ فيزيائية أو كيميائية حيوية في الدماغ استجابةً للمُنبهات الخارجية). وهذا يقودُنا إلى افتراض وجود أنظمةٍ عصبية مستقلة عن معظم الأنظمة العصبية الأخرى، ولدَيها القدرة على أن تُنشِّط، في أي لحظةٍ معينة، جزءًا صغيرًا فقط من الكمية الضخمة من الذكريات المُخزَّنة في الأجزاء القشرية الدامجة التي لا تُعتبر مناطق حسِّية أساسية.

تتَّسِم العلاقة بين العقل وباقي الدماغ بأهميةٍ شديدة. فإذا كان بإمكاننا أن نجعل وعينا مقتصرًا فقط على الشيء الموجود في بؤرة التركيز في لحظةٍ مُعينة، فيُمكننا أن نستخدِم شرط دخول هذه البؤرة لنكتسِب فهمًا عميقًا بشأن نطاق تأثير العقل وحدوده ودَوره في سياق العلاقة بالأنظمة الفرعية الأخرى في الدماغ. فمِن السهل، مثلًا، أن نَعتبر منعَ دخول مُدخَلٍ مُعين (أي: قمعه أو كبحه) بمثابة استجابةٍ لمُحتوًى تهديدي. ولكن كي يُقرِّر الدماغ ما إذا كان المحتوى تهديديًّا أم غير تهديدي، فلا بُدَّ من وجود إدخالٍ أوَّلي في الدماغ على المستوى دون الإدراكي. ونظرًا إلى أنَّ عملية مُعالجة المحفزات الواردة تعتمِد على الزمن وتتطوَّر فيها المُدرَكات تدريجيًّا، يمكن أن تَجري تدخُّلات عصبية مُثبِّطة، وتمنع الاندماج التام لتلك المُدرَكات ودخولها بؤرة الإدراك.

ويؤكد التمثيل المرئي باستخدام التكستوسكوب[١] (العالي السرعة) لموادَّ مُشعِرة بالتهديد أنَّ هذا الإدخال الذي يكون غير مُدرَك في البداية يحدُث دائمًا، وأنَّ الاستجابة

[١] التكستوسكوب: جهاز يُستخدَم لعرض مُحفزاتٍ مرئية بسرعة على النصف الأيسر أو النصف الأيمن من شبكية العين، للمُقارنة بين أدنى المُستويات اللازمة لتعرُّف تلك المُحفزات في نصفَي الكرة المخية.

اللاشعورية للطَّور الناشئ (أو المُبكر) للإدراك هي التي تؤدِّي إلى تسهيل مرور تلك الإدخالات أو كبحِها. وهذا يلفت الانتباهَ إلى آليةٍ رقابية تعمَل جنبًا إلى جنبٍ مع نظام العقل العصبوني. وإذا تبيَّن أن تلك الوظيفة الرقابية ليست خاضعةً لسلطة العقل، فلا بد لنا أن نعرِف آلية عملِها وماهية علاقتها بالعقل الذي صُمِّمت لحمايته.

للإجابة عن هذه الأسئلة، يجب أن ننتقِل إلى الآليات المُثبطة التي تعمل بين مراكز الدمج العُليا والدُّنيا في الجهاز العصبي المركزي. مهمة هذه الآليات هي الحفاظ على توازنٍ مفيد بين الأجهزة الفرعية المُتفاعلة بما يعود بالنفع على مصلحة الكائن الحي التي تُستشعَر بديهيًّا. وبإمكان المراكز العُليا أن تطغى على المراكز الدُّنيا، لكنَّ المراكز الدُّنيا أيضًا تستطيع معارضة عمل المراكز العُليا في الحالات التي تتضمَّن مسائل مُتعلقة بالحفاظ على الحياة. وتأكيدًا لذلك، قال جيرالد إيدلمان (١٩٩٢) إنَّ «هذا الرأي عن الانتباه ما زال يعترِف بالأهمية الكبرى الطاغية لآلياتٍ غير واعية، والسلوك التوجيهي، الذي يُنفَّذ بوساطةٍ من تخطيطٍ شامل عند الاستجابة لحالات الطوارئ.» وبناءً على ذلك، من المُمكن تمامًا ألَّا يكون العقل هو الذي يكبح المادة التي تُحَس دون مستوى الإدراك.

يتتبَّع جيرد سومرهوف (١٩٧٤)، في كتاب «منطق الدماغ الحي»، مسارات مُدخَل عصبيٍّ مُعين. والنتائج التي توصَّل إليها مهمة جدًّا، على الأخص لتوضيح آليات الكبح. وفيما يلي نُعيد صياغة تلك النتائج:

> يتدفق تيار فائق السرعة من الاستثارات من المناطق القشرية التمثيلية إلى قشرة التقييم الجبهية. ومن هنا ينزل التيار إلى المنطقة الحوفية والتكوين الشبكي حيث إمَّا تقوم آلية التنبيه بوظيفتها في التنبيه إليه أو تكبحه. يعتمِد قرار التنبيه أو الكبح على التأثيرات الشعورية للمُدخلات. وإذا قبلت البوابة الرقابية تحت القشرية ذلك التيار، فإنه يُرسَل مرةً أخرى إلى مراكز التمثيل والتقييم في القشرة الدماغية، لكنه في هذه المرة يكون مصحوبًا بعُنصر التنبيه أو الاستثارة المُضاف ليؤدِّي إلى الإدراك أو الاستجابة الحركية أو كليهما. أمَّا إذا لم تقبله الآلية الرقابية، فإنَّ التدخُّلات العصبية المُثبطة تمنع الاستثارة الناجمة عنه، وتنتهي العملية من دون العودة إلى مناطق الوعي العُليا.

يوضح تحليل سومرهوف أن العقل لا يعمل — أو بالأحرى لا يُسمَح له بالعمل — إلا تحت إشراف الأنظمة الفرعية الأخرى في الدماغ. ولأنَّ العقل الواعي غير واعٍ بالإجراءات

الوقائية التي تُحيط به، فهو لا يستطيع إدراك أنه خاضع للرقابة والتوجيه. فمعلوماته عن ذاته محدودة جدًّا لدرجة أنه يُمكن أن يحمِل أفكارًا خيالية تمامًا ويُسوِّغها منطقيًّا دون أن يخاف من إنكار صحتها. ويُعَد إثبات صحة الذات سمةً «أناوحدية» لدى العقل؛ إذ يستخدِم انطباعه عن ذاته لإثبات انطباعِه الذاتي، وهذا يجعله يُصدِّق أنه يتمتَّع بإرادةٍ حرة مُسبِّبة وغير مُسبَّبة[٢] أو أنه «الشبح داخل الآلة»، أو كليهما.

لأنَّ العقل الواعي غير واعٍ بالإجراءات الوقائية التي تُحيط به، فهو لا يستطيع إدراك أنه خاضع للرقابة والتوجيه.

ومهما كان التوصيف الذي يستطيع الدماغ الواعي أن يتوصَّل إليه عن ذاته (علمًا بأننا سنتناول جذور ذلك التوصيف المتأصِّلة في عملية تأمُّل الذات في الفصل التالي)، فإنه بحاجةٍ إلى أداةٍ متطورة مُعقدة كي يؤدي تلك المهمة. وهذه الأداة هي اللغة، الذراع الحركية لدى النظام ووسيلة التوصيل. وقد تناولنا تطوُّر اللغة في الفصول الرابع والخامس والسابع. أما في هذا الفصل، فإننا نتناول الوحدة الناشئة التي يتفرَّد بها الدماغ البشري وتقوم عليها آلية عمل اللغة. تتَّسم هذه الوحدة بأنها نظام مُعقد وموزَّع على عدة أجزاء من الدماغ يتضمَّن مجموعة متنوعة من التكيُّفات الخاصة، ونموًّا عصبيًّا تكميليًّا، وترتيباتٍ وظيفية. ولا بد لأدوات توليد العبارات أن تتضمَّن ما يلي:

- لَبِنات أساسية، وهذه تتمثَّل في مُدرَكات مُرتبطة بكلمات، علمًا بأن هذه المُدرَكات تكون هي الوحدات الأساسية التي تقوم عليها التعامُلات
- إجراءات عمل مُعتادة (القواعد النحوية) لتنظيم المادة بما يتوافق مع مواصفات التركيب اللغوي
- مخزن للذِّكريات (القصيرة الأمد والطويلة الأمد على حدٍّ سواء) مزوَّد بآليةٍ للاسترجاع
- القُدرة على توليد المفاهيم والمُدرَكات لإمداد العقل بما يَلزَم للفهم والتكيف

[٢] القدرة المُسبِّبة وغير المُسبَّبة: يقصد مصدر مُستقل للسببية.

ولاستيفاء قائمة المُتطلبات هذه، يَستخدِم العقل العامل البِنيات التالية ويدمجها معًا:

- مناطق الكلام
- الفصوص الجبهية لمراقبة النتائج والتركيز عليها
- الرابط بين نصفَي الكرة المخية (الجسم الثَّفَني) لدمج الجوانب الدلالية والتلميحية من المخرجات
- مناطق ربط التمثيلات الحسِّية المُتعددة[٣] لتوليد مُدرَكات ومفاهيم ومُخططات لاستخدام اللغة
- نظام التنبيه في جذع الدماغ لمنح الأولوية في تخصيص الطاقة العالية لإنتاج الأفكار والكلمات
- تشجُّر الخلايا العصبية الإضافي المُمتد[٤] الذي يُعدِّل التوصيلات العصبية في الدماغ البشري، ويُعزز أداة اللغة بتوصيلاتٍ تكميلية ومزيدٍ من النمو

حرِيٌّ بنا أن نُدرك أن التشجُّر المذكور آنفًا يَحدُث بدافعٍ من العقل، ويؤكد أن النظام الفرعي للدماغ الذي يدعمه يستخدِم نسيجًا عصبيًّا مُعيَّنًا، بالإضافة إلى أنه يُعدِّل بِنياتٍ موجودة سلفًا ويُكيِّفها، ويُنشئ تشكيلاتٍ جديدة منها. ومن الواضح أيضًا أن الدماغ، من دون وجود هذا النظام الفرعي المُتعدِّد الجوانب، لن يستطيع إدارة تجربته المُستمرة وتشكيلها والتفكير فيما يفعله. لن يستطيع أن يُدرك أنه فاعل مؤثر؛ لأنه سيكون منغمسًا كليًّا في إجراءات الاستجابة الآنية القديمة. فلولا وجود عقلٍ ليُفكر في ذاته، ويُجري التغييرات اللازمة وقت الحاجة، لأصبحنا مثل أبناء عمومتنا القردة العُليا؛ أذكياء وأصحاب حدس، ولكن بلا سيطرة مدروسة مُتبصرة من الدماغ. وما كنَّا لنحظى بالعالَم العقلي والمعرفة التي لدَينا الآن، وكذلك الاختيارات التي نُقرِّرها لإدارة سلوكياتنا.

كما رأينا، تستطيع الاستجابة المُستقلة (أي اللغة) أن تتدخل في مسار الأحداث وتُغيِّره عند المستوى الذي يتراوح بين ٤٠٠ و٤٥٠ مِلِّي ثانية من الدمج العصبي، حيث

---

[٣] مناطق الربط: هي طبقات ثنائية أو ثلاثية من القشرة الدماغية، تتداخل مع خرائط أولية، وتَدمج مُدخَلات من حواسَّ مختلفة. وهي مسئولة في الأساس عن وظائف الدمج والتجريد.

[٤] التشجُّر الإضافي: هو تشعُّب عصبي يحدُث بعد الولادة، ويُنشئ شبكاتٍ عصبية معقدة ومتفاعلة.

كانت ستحدُث استجابة حركية آنية لولا وجود نظامٍ مُستقل. وهذا النظام الجديد يمنح الدماغ دورًا فاعلًا في عملية صنع القرارات عن طريق توليد خياراتٍ عقلية ليدرُسها جذع الدماغ. وصحيح أن الخيارات المولدة ذاتيًّا — كما سنرى في الفصل العاشر — لا ترقى إلى أن تتساوى مع الإرادة الحرة، لكنها أحد المكونات المُهمة في الاستقلال الوظيفي الذي منحَنا إيَّاه الوعيُ الواعي بذاته القائم على اللغة. لكن العقل الساذج أبسط من أن يستطيع استيعاب الطريقة التي حدث بها هذا التطور المفاجئ، أو حتى أنَّ ثَمة تطورًا فارقًا جعل الدماغ قادرًا على المُعالجة المتبصرة للمعلومات قد حدث أصلًا. ومن ثَم، فله مُطلَق الحرية في تبنِّي أي تفسيرٍ يُريده، كوجود «كِيانٍ فاعلٍ داخلي»، أو الإيمان بخُرافة الخَلق التي يُفضِّلها، أو التسليم بأنَّ ما حدث لغزٌ يستعصي على العقل. يُعبِّر إي أوه ويلسون (١٩٧٨) عن ورطة العقل البسيط بأسلوبٍ مُثير للتخيُّلات والصور الذهنية:

> يوجَد مأزق صعب يترك اللغز النفسي الهائل عن «الوعي بالذات» معلقًا في وضعية خطرة بين مُستنقعات الماورائيات العكِرة المُوحلة، ومراعي التحليل الاستبطاني الخِصبة لكنها غير صالحة للسُّكنى. ولأنه عالِق كروحٍ تائهة في هذه الحيرة البشعة، لا يعترف بتفسير علمي.

لكن كما رأينا، لا يُوجَد «لُغز نفسي هائل» ولا «حيرة»، بل يمكن تفسير المسألة برُمَّتها بكل وضوح. بعبارة أخرى، يمكن إنشاء تمثيلاتٍ واضحة تُبيِّن التغييرات النوعية التي جعلت الدماغ فاعلًا مؤثرًا في توليد تجاربه وإدارتها. ومن ثَم، فإن ترك تفسير التجربة البشرية لتخمينات العقل البسيط ليس خيارًا مقبولًا. ولمعرفة ما يمكن أن يؤدي إليه ذلك، سأستعرض في الفصل التالي الأوهام والتفسيرات الخاطئة التي يُسفِر عنها تفكُّر العقل البسيط في ذاته.

الفصل التاسع

التحوُّل السحري المؤدي إلى خداع الذات: دور الاستبطان

> إذا أُريدَ الدفاع عن المذهب الفيزيائي، فإنَّ الجوانب الظاهراتية (الفينومنولوجية) من التجربة يجب أن تُفسَّر هي نفسها بتفسيرٍ فيزيائي مادي.
>
> توماس نيجل، «المذهب الفيزيائي» (١٩٦٥)

أنتقلُ الآن إلى استعراض المُعتقَدات التي سيُكوِّنها العقل الواعي عن ذاته حتمًا حين يُترَك لموارده الخاصة. إذ أوضحُ للقارئ كيف أنَّ المآل الحتمي للاستبطان هو توليد انطباعٍ بأننا (البشر) كِيانات ذات إرادةٍ حرة، وقدرة مُسبِّبة وغير مُسبَّبة. ولكي أفعل هذا، فسوف أُحدد أربعة مصادر لأدلةٍ داخلية، علمًا بأنَّ هذه المصادر تبدو راسخة، غير قابلة للجدل. وتجدُر الإشارة إلى أنَّ خداع الذات الذي يُبيِّن لنا بجلاءٍ ما الذي يمكن أن يحدُث إذا لم ننتبِه إلى تحذير كونراد لورنز (١٩٧٨)، الذي قال فيه:

> في مرحلةٍ مبكرة، أدركتُ أنه من أجل أن يتحلَّى العالِم بالموضوعية، يجب أن يفهم الآليات الفسيولوجية والنفسية التي تُنقَل بها التجارب إلى الإنسان. يجب أن يفهمها، وهذا من أجل السبب ذاته الذي يُحتِّم على عالِم الأحياء أن يعرِف مكونات الميكروسكوب وأن يفهم وظائفه البصرية. أي من أجل ألَّا يتوهَّم العالِم أنَّ سمةً معينة تُعزَى إلى الشيء الذي يرصده، في حين أنها تكون ناتجةً في الواقع من قيود الجهاز الذي يستخدمه.

أول الأدلة التي تبدو قوية هو أن العقل الواعي «يعرف» (تلقائيًّا، كما سيتبيَّن) أنه حُر؛ لأنه لا يُمكن أن يعرف ذاته على أنها غير حُرة، أي لا يعرف أنه مُسبَّب أو مُسيَّر تسييرًا حتميًّا. السبب في ذلك أن الحالة الواعية — الحالة التي يتمكن الدماغ فيها من التأمُّل والتفكر — «تُفعَّل» عند نقطةٍ مُحددة ضمن سلسلة أحداث العمليات العصبية التي لا يُمكن أبدًا الوصول إلى عناصرها السابقة (التي حدثت قبل ظهور حالة الوعي بالذات)، ومِن ثَم لا يمكن معرفتها. وهذا يتَّسق مع نظرية «الوقت المُستغرَق» التي وضعها ليبيت بخصوص عناصر الأحداث التي تكون أقصر زمنًا من أن تصِل إلى الحد الأدنى من الاندماج اللازم للوعي، الذي يتراوح بين ٣٠٠ و٣٥٠ ملِّي ثانية. ونظرًا إلى أن القدرة على الوصول إلى الذات تعتمِد على التفكير، وأن التفكير استجابة مُستقلة تُفعَّل عند لحظةٍ معينة، يستحيل أن توجَد أي ذكرى عما حدث قبل ظهور التفكير. وكأننا نسأل عن ماهية ما يُنيره المصباح قبل تشغيله. ومن ثَم، فالسؤال عما جرى في السابق لا معنى له من الناحية العملية، ولا من ناحية تجربة المرء الذاتية. فالدماغ الواعي بذاته يستحيلُ أن يحمِل أيَّ ذكرى عمَّا أوجده؛ لأنه لم يكن موجودًا بَعدُ وقت أن كان ذلك الحدث على وشك الوقوع. وبذلك، فالحالة الواعية دائمًا ما تكون مُقتصرة على التجربة التي تحدُث في حينها. حتى الذكريات هي مجرد مدخلات في الوقت الحاضر. بناءً على هذه التأثيرات الطبيعية، فلا يسع الدماغ المزوَّد بالعقل أن يشكَّ في تجربته المباشرة، وهي أنه:

ليس له مصدر مُسبِّب يُمكن تحديده؛
وأنه وجِد بطريقة لا يمكن تحديدها؛
وأنه يُعَدُّ كِيانًا مُسبِّبًا وغير مُسبَّب داخل إطار فيزيائي مادي.

أما الدليل القوي الثاني فهو «شعور» العقل الواعي بأنه مصدر تجربة وعيِه بذاته. ينبع هذا الانطباع من الحسِّ العميق، أو «الشعور بقُدرتنا الفاعلة أثناء الأفعال» الذي لا ينفكُّ يصاحب كلامَنا أو تفكيرنا. والنتيجة أنَّنا لا يسعنا أن نشكَّ في أننا نحن مَن أوجدنا تلك التجارب الإدراكية، ونستنتِج حتمًا أننا نحن مَن أوجدنا تجربةَ وعيِنا بذاتنا هي الأخرى. وهكذا، فبناءً على الاستبطان، ومع أنَّ هذا قد يبدو غريبًا، لا يَسعُنا إلا الشعور بأن تجربتنا الإدراكية الذاتية مُستحدثة ذاتيًّا، وأن الانطباع بأننا أصحاب قدرة مُسبِّبة وغير مُسبَّبة صحيح.

الدليل الثالث، هو إحساسنا بحُرية الاختيار.[١] ولبيان كُنْهها، فسنستطرد قليلًا. إن الاستجابات الآنيَّة في دماغ الحيوان دائمًا ما تتلاءم مع قِيَم جِذع الدماغ، التي تُعَد عوامل مُحدِّدة للسلوك محسوسة بعُمق. ويستحيل أن توجَد لدى الحيوان اختياراتٌ مولَّدة من الدماغ، وذلك لعدم وجود آلية «مستقلة» تُتيح تلك الخيارات.

أمَّا الملَكة التوليدية في الدماغ البشري، فتُدخِل عنصرًا جديدًا في الصورة. وهذا له علاقة بالمنطقتَين الحركيتَين التكميليتَين على الأسطح العُليا من نِصفَي الكرة المُخيَّة، أي البنيات التي تُسجل الاحتمالات السابقة للفعل، سواء أكانت القشرة بشرية أو حيوانية. لكن في حين أنَّ الاحتمالات السابقة للفعل في دماغ الحيوان تعتمِد بالكامل على الموقف المادي، فإن دماغ الإنسان قادر على توليد احتمالاتٍ سابقة للفعل بمجرد التفكير في أفعال ممكنة. تتضمن هذه العملية تحفيز الآلية المُستقلة كي تنتج بدائل افتراضية يمكن أن يقيِّمها جذع الدماغ وينفذها ليكمل العملية. وهذا ينطوي على مجموعة من الخيارات التي يُنتجها الفكر ليساعد عملية اتخاذ القرارات في اختيار الاستجابة الملائمة والمُثلى. إنها الملَكة التي تُمكِّن العقل الواعي من تخطِّي القيود المادية المفروضة على أدمغة القِردة غير المزوَّدة بالعقل، وغير الواعية بذاتها.

> على عكس أبناء عمومتنا من المخلوقات الأدنى من البشر، «يُمكننا» أن نقول لأنفسنا إننا «نستطيع» فعل هذا أو ذاك؛ لأنَّنا لدَينا لغة نقول بها ولدَينا بدائل عقلية نختار من بينها.

لكن بالرغم من التطوُّر الكبير اللافت الذي جعل دماغ الإنسان ذا إدراك معرفي موجَّه بالفكر، يظلُّ الاستبطان قوةً لا يُستهان بها. فعند مُمارسته في فهم الذات، يُضلِّلنا بطريقةٍ جديدة؛ فعلى عكس أبناء عمومتنا من المخلوقات الأدنى من البشر، «يُمكننا» أن نقول لأنفسنا إننا «نستطيع» فعل هذا أو ذاك؛ لأنَّنا لدَينا لغة نقول بها ولدَينا بدائل عقلية نختار من بينها. وفوق ذلك، «يُمكننا» التفكير في كيفية تنفيذ خياراتٍ أخرى، وهذا يمنحنا الإحساس بأننا قادرون على توجيه أنفسنا، ومُتمتعون بحرية الاختيار من بين البدائل، ويمنحنا البيانات التي تُقنعنا بذلك. ومن هنا نقتنع بأننا نمتلك الإرادة لاختيار

[١] حرية الاختيار هي الحالة التي يُفترَض فيها أنَّ المرء قادر على التصرُّف من دون قيود الحتمية السببية.

أفعالنا، وأن ما نختاره هو نتاج عملية مختلفة في نوعِها عن العملية التي تحدُث لدى الكائنات الأدنى من الإنسان.

لكن على الرغم من صحة هذه الانطباعات في الإشارة إلى حدوث تغييرٍ كبير، فإنها مُخطئة بشأن طبيعة هذا التغيير. فنظام المُعالَجة الجديد لا يتجنَّب السببيَّة الحتميَّة في المُطلق، بل إنه فقط يُعدِّل النهج التقليدي لعملية التحوُّل من المُحفِّز إلى الاستجابة. وهذا بإدخال بدائل عقلية في «مرحلة المعالجة» في عملية استقبال المُدخلات وإنتاج المخرجات. وهذه العملية تمدُّ جذع الدماغ بمادةٍ مولَّدة ذاتيًّا، وسيتبيَّن أنها جانب بالِغ الأهمية في الاستقلال الوظيفي للدماغ (الفصل العاشر)، لكنها ليست حُرية اختيار مُسبِّبة وغير مُسبَّبة. غير أنَّ هذا بالضبط هو ما يصرُّ عليه الذين يرَون أنه مهما كانت اختياراتنا، فقد كان بإمكاننا اختيار غيرها، بعبارةٍ أخرى، يقولون إننا أصحاب إرادةٍ حرة، ومُتحكمون في أفعالنا.

وصحيح أنَّ الحُجة التي تدعم هذا الادعاء مُقنعة، لكنها ليست سليمة. فهذه الحجة قائمة على افتراض أننا كنَّا نستطيع اختيار ما لم نختره، وهذا الافتراض لا يُمكن إثبات صحته. وبذلك ننقاد إلى دائرةٍ مفرغة، وهي أننا لو كنَّا اخترنا في النهاية ما لم نختره في الواقع، فإنَّ البرهان الذي كان افتراضيًّا حتى ذلك الحين سيحتاج إلى الإثبات هو الآخر. لكن هذا «البرهان» أيضًا سيحتاج إلى أن نتخيَّل بديلًا آخَر سيظلُّ غير مُتحقِّق. الاستنتاج واضح. الشكل المُسبِّب وغير المُسبَّب من الإرادة الحرة — أي الانطباع الذي يصِل إليه العقل بالاستبطان — مجرد وهم خرافي، وإقحام نفسه في عملية اتخاذ القرارات مجرد محاولةٍ للتبرير المنطقي. ويكمُن تفسير الاستقلال الوظيفي للدماغ البشري — وهو مصدر أفهام العقل الخاطئة — في مزيجٍ من العمليات القشرية ودون القشرية: في عملية لا يستطيع العقل المُتفكر في ذاته أن يُدرك سوى جزء منها.

وأمَّا الدليل الرابع، فهو إحساس الدماغ المزوَّد بالعقل بأنه يحمِل سمةً غامضة وغير ملموسة، سمة تستعصي على التحليل المادي، ولا يُمكن التعبير عنها بلغةٍ أو فكر. ومصدر هذا الانطباع هو أن الذات بصفتها شيئًا مدرَكًا — أي الكِيان الذي يُمكن التفكير فيه — يستحيل أن تتحقَّق إلَّا بعد الشعور بالذات الذي يولِّده النُّطق عن طريق الحسِّ العميق. لاحظ أن الذات، عند التفكير فيها أو الحديث عنها، تكون مختلفة تمامًا عن الشعور بها. والاختلاف بين الاثنَين مؤشِّر واضحٌ جدًّا على أن التفكير — الأداة الوحيدة للتحليل العقلاني — لا يستطيع استيعاب تجربتنا مع الذات استيعابًا كاملًا. وذلك لأنه بحلول

الوقت الذي يُصبح فيه العقل قادرًا على التفكير في الشعور بالذات، يكون ذلك الشعور قد مرَّ بالتحوُّل إلى الشكل المُدرَك، ولم يعُدِ التجربةَ الأصلية التي كان عليها، بل مجرد تمثيلٍ لتلك التجربة. باختصار، ما نستطيع أن نفكر فيه هو الكيان المُدرَك الذي يُترجَم إليه الشعور بالذات، وليس الشعور بالذات نفسه. ومن ثَم، فإنَّ العملية ذاتها التي تخلق التفكير — أي الآلية «المُستقلة» — هي المسئولة عن توليد الحس العميق، وهو مصدر الشعور بالذات الذي لا يُمكن التفكير فيه وقتَ حدوثه. ويترتب على ذلك أن النفس حتمًا تبدو صعبةَ الفهم على ذاتها دائمًا، وأنَّ التفكير فيها لا يُسفِر عن شيءٍ سوى ترسيخ هذه الفكرة. لذا تبقى آلية عمل الدماغ البشري مصحوبةً بإحساسٍ دائم بالغموض، وإن كان طفيفًا، ضمن آثارها الجانبية.

أَزُفُّ إليكم مُؤشِّرًا آخر على أن الاستبطان ليس الطريقةَ المناسبة لاكتساب فهمٍ عميقٍ عن آلية عمل العقل، ألا وهو التعليق الخاطئ الذي أبداه جون أوكيف (١٩٨٥):

> أغرب مصدرٍ لإدراك وعيي هو ظاهرة إدراك الذات، أي إدراك أنِّي مُدرك. هذه الفكرة شِبه الروحانية الغامضة تجعل المُتأمِّل في ذاته مُعرَّضًا باستمرارٍ للوقوع في هُوة من حالات الإدراك المُتداخلة بلا نهاية (كأن يقول لنفسه: «أُدرك أنَّني مُدرِك أنني مُدرك»)، وهذه تبدو الأقل قابليةً للتفسير العلمي من بين كل سمات الوعي.

أخطأ جون أوكيف في هذه النقطة؛ فالفكرة التي يراها شِبه روحانية غامضة («أُدرك أنَّني مُدرك أنَّني مُدرك») هي التمثيل الصحيح حرفيًّا لتذبذب العقل الواعي بذاته بين الأفكار التي يولِّدها، والإحساس المُصاحِب لتوليد تلك الأفكار. فالتأثير ليس غامضًا بأي حالٍ من الأحوال، وإن كان عصيًّا على أن يُدركه الاستبطان. فالذات — حين تفكر في ذاتها — تُدخِل ذاتها في التجربة الآنيَّة على أنها شيءٌ مُدرَك وحسٌّ عميق معًا. وهذا يؤدي إلى تلاشي الاختلاف بين الشيءِ محلِّ التفكير والكيان الذي يُفكر فيه. ومحاولة اكتشاف هذا الاختلاف بالاستبطان تزيد الأمور تعقيدًا بسبب الحسِّ العميق الإضافي الذي تُولِّده ممارسة الاستبطان. وبدون نموذج يُلقي الضوء على التفاصيل الدقيقة المُتضمَّنة في تلك المسألة، فإن الاستبطان يُعمِّق الغموض، ويقع في شرَك «ثنائية العقل والجسد»، التي تُنافي الحسَّ المنطقي السليم.

وبالإضافة إلى ذلك، يُوجَد دور اللغة، أي الذراع الحركية للآلية المُستقلة. فهي أيضًا تُولِّد تأثيراتٍ لا يُدرِكها الاستبطان. ولنضربْ مثالًا بانعكاس الترتيب السببي الذي تتحوَّل فيه استجابةٌ داخلية (لغوية) لُمحفز خارجي إلى المُحفز الداخلي (العقلي) لاستجابةٍ خارجية (آنية). في هذه الحالة يكون العقل الواعي غير مُدرِك لحلْقة اللغة الوسيطة التي سبَّبت انعكاس الترتيب، لكنه يكون مُدرِكًا للتفكير الواعي الذي يسبق الاستجابة، لذا ينقاد حتمًا إلى استنتاجِ أنه هو الذي بدأها، وبذلك تتأكد له فكرة القدرة المُسبِّبة وغير المسبَّبة مرة أخرى. في الفصل التالي، سيتبيَّن أن هذا الانعكاس الظاهري للترتيب السببي في أعقاب الاستجابة اللغوية له دور في الجدل المُثار حول الإرادة الحرة، إذ يشوِّش الصورةَ ويطمس الحلَّ الصحيح.

وبناءً على الانطباع الساذج الذي يأخُذه العقل، يُمكن أن نستنتج أن الاستبطان هو المصدر الذي يُولِّد التوصيفات الوهمية عن الذات. وفوق ذلك، فمن دون درايةٍ عميقة بكيفية حدوث ذلك، فلا سبيلَ أمام العقل سوى قبول «الذات» على أنها فاعل سببي مُستقل، غير مُسبَّب، فاعل له تأثيرات سببية في عالَمٍ كان سيُصبح خاليًا من الاختيارات لولاه، وأنها تتصرَّف بحريةٍ تامة ومن تلقاء نفسها. ومن اللافت أيضًا أن العقول كلها تظلُّ تُنشئ عن هذا الكيان الداخلي صورةً نمطية نوعًا ما تكاد تكون موحدة، بغضِّ النظر عن الثقافة أو السياق أو التطوُّر المُجتمعي، أو البدائية أو الحداثة أو أي شيءٍ آخر.

وقد صاغ نيكولاس هامفري (١٩٨٤) تلك المسألة كما يلي:

> وهكذا، فعند أخذ بعض الانحرافات في الحسبان، نجد تقارُبًا ملحوظًا في الكلام الذي يقوله الناس من كلِّ الأعراق وكل الثقافات عمَّا يكشِفه لهم وعيُهم بذواتهم. وفيما يلي جوهر المسألة، وأنا في هذا المقام أُحاول التلخيص لا رسم صورةٍ ساخرة: تُوجَد روح مرتبطة بجسدي، وهذه الروح واعية بوجودها واستمراريتها في الزمن. وهذه هي الروح والعقل والنفس، التي أقول عنها «أنا». ومن بين الخصائص الرئيسية التي أملِكها: أنا أستطيع أن أفعل، وأنا أستطيع أن أُدرك، وأنا أستطيع أن أشعر. إذن فإنه أنا من يقوم، بإرادتي الحرة، بكلِّ هذه الأفعال الجسدية المُهمة.

يُشير ذلك، أي اتِّسام تجاربنا مع الذات بطابعٍ شبه موحد ومعروف، بقوة إلى أنَّ الظروف المُحيطة بنشأة هذه التجارب تكاد تكون مُوحَّدة. ومن المُرجَّح منطقيًّا أنَّ العناصر التي

تُشكل الذات تُغرَس في دماغ الطفل في سنٍّ مبكرة مع البنيات التمثيلية السريعة التوسع. وذلك على الأرجح لأن التجربة الذاتية للعقل تُمِدُّ نفسها تلقائيًّا بالدليل التأكيدي الذي يتطلَّبه توصيف الذات على أنها تتَّسم بقدرةٍ مُسبِّبة وغير مُسبَّبة. يستمر هذا كأمر مُسلَّم به وواقع غير قابل للتشكيك، يرقى إلى درجة اليقين الإيماني، ومن ثم لا يُثار أي شكٍّ منطقي في حقيقته. باختصار، ينشأ الطفل الصغير ومعه تصوُّر جوهري عن ذاته وعن الكيان الكامن داخله، بل ويتطوَّر لدَيه هذا التصوُّر. وفوق ذلك، فلا شيء في سنوات الطفل التكوينية يُمكن أن يُقنعه بأن انطباعاته عن ذاته مجرد آثار جانبية لآلية عمل الدماغ، وليس لها واقِع أنطولوجي من أي نوع. ومن ثَم، فإن الطفل مُهيَّأ سلفًا ليرى ذاته على أنها تحمِل نفسًا وروحًا وكيانًا فاعلًا، ومُبرمَج لمقاومة النماذج والنظريات التي تحمِل تفاصيل أكثر تعقيدًا عن آلياته الداخلية. لذا، تكون النتيجة الحتمية هي أنَّ العقل الساذج يستحدَّث، من دون قصد، توصيفًا عن الذات يتَّسم بأنه مُلزِم ومُقنِع بشكلٍ حدسي، لكنه مُحمَّل بمفاهيم أنطولوجية خاطئة.

لقد ألقَينا نظرةً على تأثير الاستبطان والانطباع الذي قد يأخُذه العقل عن ذاته حين يُترَك لنفسه بلا مُساعدة. ولكن ليس بالضرورة أن تكون اللغة — مصدرُ هذه النواتج — فخًّا معرفيًّا، بل يُمكن أن تُصبح أداةً مُحرِّرة تُكسِبنا فهمًا مُتعمقًا باستمرار لطبيعة العالَم والعقل الواعي ذاته. فاستمرار التطوُّر في العلوم، وتزايُد التقدُّم التكنولوجي، شاهدان على وجود عمليةٍ مُراجَعةٍ داخلية، عملية تتضمَّن تعديل آلية مُعالجة محتويات الدماغ، فتُتيح الوصول إلى أشياء لم يكن بالإمكان تخيُّلها سابقًا. يتبقَّى لنا أن ندرس الطريقة التي تمكنت بها العملية التطورية من الارتقاء بالكائن البشري — المُنغمس بالفعل في عالَمٍ حتمي — إلى مستوًى يؤدي فيه دورًا فاعلًا، ويشعر بأنَّ ذاته عاملٌ سببيٌّ مُستقلٌّ وظيفيًّا يُشارك في تحديد النتائج. وسأتناول هذه المسألة في الفصل التالي.

الفصل العاشر

الاستقلال الوظيفي: انتصار التهيئة التطورية

لدَينا إرادة حرة، ولا خيار لنا في ذلك.

أيزاك سينجر، «في محكمة أبي» (١٩٩١)

بعدما أوضحنا ماهية الآلية التي تُوجَد داخل القشرة الدماغية، وتجعل الدماغ متحكمًا في نفسه بأن تجعل وعيَه واعيًا بذاته، علينا الآن أن نتناول معضلة الإرادة الحرة، العقدة المُستعصية في مُفترَق الطُّرق بين العلم والفلسفة.

ففي عالَم منظَّم، حيث كلُّ شيءٍ مسبوق بأحداثٍ تُسيِّره وَفق قوانين محدَّدة، لا يُوجَد مجال لمصادر مُستقلة للسببيَّة. وادعاء خلاف ذلك بِدعة علمية، ورغبة فلسفية في الانتحار. فالقدرة المُسبِّبة غير المُسبَّبة خرافة، وكما أوضحنا في الفصل السابق عن الاستبطان، مصدرها وهمي.

لكن ماذا إن كان من المُمكن إثبات أن التطوُّر الكبير الذي جعل الدماغ قادرًا على الوصول إلى ذاته، وأتاح خيارات مُتولِّدة ذاتيًّا؛ قد أسفر عن إجراء تمهيدي تغلَّب على كل العوائق عن طريق آلية انتقاءٍ دقيقة، آلية تمنح الدماغ زمام التحكُّم من دون التعارُض مع قيود الحتمية؟ تذكرْ من الفصل الثاني أن ظهور الحياة قسَّم السلسلة السببية، وأن الفرع العضوي (الحي) يتفاعل مع المُحيط الحيوي ويُعدِّله منذ ذلك الحين. في البداية، كان هذا النشاط مجرد نشاط كيميائي حيوي، لكن بعد الانتقال الطوري الأول إلى كائناتٍ حية مُتعددة الخلايا ذات إدراك وقدرات حركية، أصبح فيزيائيًّا أيضًا. وفي النهاية، في أعقاب الانتقال الطوري الثاني الذي أفضى إلى اكتساب اللغة والقُدرة على الوعي بالذات،

أصبح للمعلومات والمعرفة دور في تشكيل العالم المادي، وتحرير الدماغ ليُحدِّد مساره بنفسه. ومُهمتنا في هذا الفصل بيانُ أن الدور السببي المُوسَّع الذي يؤديه الكائن البشري الواعي قد تحقَّق عن طريق تغيرات وظيفية يمكن معرفة أصلها، وأن استقلاله الذي نَتَج عن ذلك منطقي.

لإنجاز هذه المهمة، سنُلقي نظرةً على الترتيبات الداخلية في الدماغ المزوَّد بالعقل، غير أننا في هذه الحالة سندرُسها مع مراكز تحت قشرية. فعدم إدراك وجود هذه الآلية الرائعة يترُكنا في حيرةٍ من أمرنا، ويتركنا في مواجهة التناقُض المُعذِّب بين حرية الإرادة الظاهرة، واستحالتها الجلِيَّة.

على الرغم من تعقيد المُشكلة، توجَد طريقة للتعامُل معها. صِرنا نعرف بالفعل أن الآلية «المستقلة» في الدماغ (أي اللغة) تعمل عن طريق عضلات إرادية، وأنها (كما رأينا في الفصل السابق) تُحِل الاستجاباتِ المُتولدةَ من العقل محلَّ استجاباتٍ سلوكية آنية. والآن علينا أن نعرف هل يُمكن ربط هذه الآلية المولدة للخيارات بمراكز لصُنع القرارات تحت القشرة الدماغية من أجل تكوين نظامٍ ناشئ، يمكن أن تُصبح فيه الخيارات التي يُولدها الدماغ بالعقل محلَّ انتقاء، وبذلك تُشارك في تحديد النتائج، أم لا. ففي حين أن هذه النتائج تُمثل الإسهام العقلي للدماغ؛ فإنها لا تتضمَّن فعلًا يُحقِّق الاختيار والخروج خارج إطار الحتمية. وفيما يلي، أوضح أنَّ نظامًا كهذا — وإن كان غير معروف — سارٍ بالفعل، ويُشكِّل «الاستقلال الوظيفي» الذي نتوهَّم أنه إرادتنا الحُرة (وإن كان ذلك التوهُّم له بعض المُسوِّغات).

لبدء البحث عن إجابة، أنتقل مباشرةً إلى التجارب المُبتكرة الفارقة التي أجراها بنجامين ليبيت في عام ١٩٧٨. فعلى عكس الحُجج التي يتناول مُعظمُها العقلَ من منظورٍ مجرد، ينظر ليبيت إلى «الأداة الفعلية» — أي: الدماغ الحي — لاكتساب فهمٍ عميق عن آلية عمله، والوصول إلى استنتاجات قائمة على أسسٍ منطقية بشأنه. وقد اكتشف أنَّ مرحلة بدء الفعل والتمهيد له — وَفقًا لقياسها بجهد الاستعداد له في الدماغ — تحدث قبل أن نُدرك رغبتنا في الفعل أو إرادتنا له. في الحقيقة، نستغرق ما بين نحو ٣٠٠ و٣٥٠ ملِّي ثانية للوصول إلى النقطة «W»، التي عرَّفها ليبيت بأنها النقطة التي نُدرك فيها رغبتنا في الفعل أو إرادتنا له. وهذا بالطبع دليل قاطع على أننا لا نبدأ أي فعلٍ أبدًا بمحضِ وعيٍ منَّا، وأننا لسنا مصدره الواعي الحقيقي.

قد تبدو هذه هي نهاية قصة الإرادة الحرة، لكن ما زال فيها المزيد؛ فنتائج ليبيت تكشف أيضًا أنه بعد الوصول إلى النقطة «W»، لا بد أن يمرَّ زمن يتراوح بين ١٥٠ و٢٠٠ ملِّي ثانية قبل أن يتلقَّى النظام الحركي الأمر بالشروع في تنفيذ الفعل. ويُشير ليبيت (١٩٧٨) إلى أن هذا يمنحنا فرصةً لإجهاض الفعل الوشيك، سواء بكبحه أو بالانتقال إلى دافعٍ تمهيدي لفعلٍ آخَر جاهز للشروع فيه. يعتبر ليبيت هذه بمثابة «آلية نقض» فعَّالة، بمعنى أنها آلية لاعتراض تنفيذ الفعل الوشيك، ويُشير إلى أن «النظرية لا تستبعِد إمكانية وجود شكلٍ من أشكال الاختيار الحُر بالمعنى التقليدي، وإن كان يبدو متمثلًا في شكل سيطرةٍ على الفعل، لا بدئِه من الأصل».

فصحيح أن الفرصة الزمنية التي تبلُغ ٢٠٠ ملِّي ثانية، والتي أوضَح ليبيت أنها متاحة للدماغ المزوَّد بالعقل ليتراجع عن فعلٍ ما، ويُحِل محلَّه فعلًا آخر؛ تؤكِّد فاعلية الآلية «المُستقلَّة»، لكنها ليست إرادةً حرة بأي معنًى منطقي. وذلك لأنَّ قرار إجهاض الفعل أو تغييره مرهون بقيد الحتمية ذاته المفروض على الفعل المرفوض. وفوق ذلك، فمرحلة بدء القرار المذكور والتمهيد له لا بد أن تمرَّ هي الأخرى بالمسار الطبيعي، وبذلك، فإنَّ الرغبة في التراجُع عنه تكون كذلك إدراكًا لفعلٍ قيدِ التقدُّم بالفعل. لصياغة المسألة بطريقةٍ أخرى، يمكن القول إنَّ خطوة اتخاذ القرار بالتراجع عن فعلٍ ما تُعَد مقرَّرة سلفًا مثل الفعل المُتراجَع عنه، أو كما قال جالين ستراوسون (١٩٩٤): «حتى إن كان المرء لدَيه وقت مُتاح للسيطرة على دوافعه غير الواعية، فلا تُوجَد إرادة حرة فعليَّة ما دامت قرارات المرء الواعية ذاتها مقرَّرة سلفًا.»

بالرغم من هذه الاستنتاجات التي تُعارض النموذج غير العملي الذي وضعه ليبيت بشأن الإرادة الحرة، فقد تبيَّن أن الفرصة الزمنية البالِغة ٢٠٠ ملِّي ثانية تُعَد من أهم مقومات الاستقلال الوظيفي في الدماغ البشري. وذلك لأنَّ هذه المدة الزمنية هي التي تُعرَض فيها الخيارات المُتولدة من العقل على أجزاء التقييم في جذع الدماغ والجهاز الحوفي، المسئولة عن اختيار السمة البارزة المُرادِ الاستجابةُ لها، ويبدأ عندئذٍ انتقاء دارويني. ففي تلك المدة يُكشَف النطاق الذي يضمُّ الخيارات المُتولدة من العقل للمجال الثاني، الذي يضم المعايير التي يتحدد على أساسها انتقاء الخيار المُفضَّل. لذا، فمع أنَّ ليبيت نجح في وضع يده على العنصر المستقل البالِغ الأهمية في الاستقلال الوظيفي لدى الإنسان، لم يدرك أن هذا العنصر، ومعه آلية اتخاذ القرارات في جذع الدماغ والمنطقة الحوفية، يُشكِّلان آلية توجيهٍ ذاتي لا لَبس في أنها مُسبَّبة.

وهذه الآلية، التي تُمثل أحدث آليات الانتقاء الداروينية، وتضع خيارات الأفعال البديلة التي يُولدها الدماغ بالعقل في مسار عملية اتخاذ القرارات التي تحدُث دون مستوى الوعي، تعمل بالطريقةِ التالية. كما ذكرنا، تُوجَد فرصة زمنية تبلُغ ٢٠٠ ملِّي ثانية بين نقطة «W»، التي عرَّفها ليبيت بأنها بداية إدراك الفعل، وتنفيذه، وهذه المدة كافية للإحساس بأهمية نتيجته المُحتمَلة (أي: تقييمها شعوريًّا). فنحن لدَينا «شعور غريزي»، ولْنُسمِّه الحدس مثلًا، بما إذا كان ينبغي الشروع في الفعل أم لا. وعندئذٍ يأتي دور العُقد القاعدية، المسئولة عن التثبيط والتسهيل. إذ تستجيب بناء على التوافق المحسوس بين النتيجة المُتوقَّعة من الفعل الوشيك (التي تكون حينئذٍ متاحةً لأول مرة للعقل الواعي بذاته)، وأفضل ما يَصبُّ في مصلحة الكائن الحي وَفقًا لما تراه أجزاء التقييم في جذع الدماغ والمنطقة الحوفية. لنستشهِد هنا بما قالَه جيرالد إيدلمان (١٩٩٢):

> تماشيًا مع الخطة المُحدَّدة، تُسهِّل العُقد القاعدية إرسال إشارات مُنتقاة مُعينة من النَّوى المِهادية إلى قشرة الدماغ. وهذا يؤدي إلى الاستثارة الاستباقية والانتقائية لمناطق قشرية مُعينة مرتبطة بالنظام الحركي.

نتيجة هذه العملية الانتقائية الداروينية أنَّ إشارات الأفعال المتنافِسة الموجودة في ذلك الوقت تبقى مُثبَّطة، باستثناء الإشارة التي «يشعر» جذع الدماغ بأنها الأكثر توافقًا مع قِيم الكائن الحي. ولأن العقل الواعي لا يُدرك عملية التقييم التي أجراها جذع الدماغ لتسهيل تنفيذ أحد الخيارات، لكنه يُدرك أنه فكَّر في الخيار، ويُهيِّيء لنفسه أنه هو الذي اتخذ القرار.

ومن ثَم، فإنَّ انطباع الدماغ المُزوَّد بالعقل عن نفسه بأنه هو الذي يبدأ الفعل من الأصل، ويُوجِده بمحض إرادته ويُقرره هو التفسير الخاطئ الذي تكوِّنه آلة التفكير لسببٍ معروف، وهو أنَّ المعلومات المُتاحة لدَيها لتُعالجها تقتصر على نصف البيانات فقط، أي خيارات الأفعال البديلة التي تُولِّدها هي ذاتها. أمَّا النصف الآخر، أي صنع القرارات في جذع الدماغ، فلا يُمكنها الوصول إليه، ولذا لا تعرفه. ولأن العقل يُدرك الخيارات التي يُولِّدها، وأنه دائمًا ما يُنفِّذ أحد هذه الخيارات، يستنتج أنه يفعل كل هذا بمحض إرادته ومن تلقاء نفسه. وفي ظل عدم وجود دليلٍ على عكس ذلك، والغفلة عن الدور الحاسم الذي يؤدِّيه جذع الدماغ، يبقى التفسير الخاطئ غير قابل للدحض، ويفترِض العقلُ أنه يَحظى بالحُرية والقدرة المُسبِّبة غير المُسبَّبة.

تكمُن المفارقة في أن تطوُّر الدماغ قد حقَّق الاستقلال الوظيفي الذي يُشبه الإرادة الحرة، رغم أن العقل المُتفكر في ذاته لا يعرف آلية عمل ذلك. يعود بنا هذا إلى جذع الدماغ — النصف الصامت من معادلة الإرادة الحرة — الذي يُكوِّن، بالمشاركة مع الخيارات المتولِّدة من العقل، آلية انتقاء داروينية. لا يُمثِّل أيٌّ من هذَين النطاقَين مشكلةً بأي حال. فالنطاق الأول يحتوي على الخيارات المُتولِّدة من العقل التي ينتقي منها جذعُ الدماغ. يُفكر العقل في الخيارات، وسواءً ما إذا كنَّا نُنشئها آنيًّا أو نستدعيها من الذاكرة، دائمًا ما تكون في متناوَلنا. لنضربْ مثالًا بلحظة مُغادرة أحد المباني. يُمكننا أن نسير جهة اليمين أو اليسار، أو نرجع أو نَعبُر الشارع، أو نذهب إلى المنزل أو نتجوَّل، أو نتناول وجبةً خفيفة في مطعم وجبات سريعة، أو نفعل أيًّا من البدائل المُحتملة التي قد تطرأ على عقولنا. إننا نعيش في حقلٍ خِصب من الخيارات، ولا نتوقَّف عن توليد الخيارات في هذا الحقل، وإن كنَّا لا نُوجِدها بمحض إرادتنا أو نبدؤها من الأصل، ومن هذه الخيارات تنتقي أجزاء التقييم في جذع الدماغ والمناطق الحوفية لدَينا — أي «مشاعرنا الغريزية» — الخيارَ المناسب لنا في لحظتها. وتؤكد تقنيات تصوير الدماغ هذا التكوين الداخلي، هذا العالَم المليء بخياراتٍ مُتولدة بفضل اللغة، حيث يُعَد كل موقف بمثابة مُفترَق طرق.

> تكمُن المفارقة في أنَّ تطوَّر الدماغ قد حقَّق الاستقلال الوظيفي الذي يُشبه الإرادة الحرة، رغم أن العقل المُتفكر في ذاته لا يعرف آلية عمل ذلك.

وفي حين أنَّ النطاق الأول الذي يُولِّد الخيارات مُعتمد على العقل، وحديثٌ بقدر حداثة التطور الكبير الذي نقل البشر إلى طور الإنسان العاقل، وأكسب مناطقَ الكلام التوصيلاتِ الحركية؛ فإن النطاق الثاني — أي آلية جذع الدماغ المنوطة بالانتقاء — كان هو المكوِّن الحاسم الذي مكَّن الفَقاريات من أداء وظائفها الحيوية وأنشطتها الحياتية حتى من قبل عصور الزواحف. وعلى حدِّ قول أنطونيو داماسيو (٢٠١٠) فإنَّ جذع الدماغ «هو الموطن العصبي للقيمة البيولوجية، والقيمة البيولوجية لها تأثير مُنتشِر عبر الدماغ، من حيث البِنية والعمليات». ومن دون القِيَم البيولوجية التي يعتمِد عليها التوجيه وانتقاء الاستجابات، فلن يعرِف الكائن الحي كيف يستجيب وما الذي ينبغي أن يستجيب له، وبذلك لن يعرف كيف يبقى على قيد الحياة. فجذع الدماغ هو الذي يُعطي الأنظمة الحركية لدى كلِّ المخلوقات الضوء الأخضر لتُبدي استجاباتٍ آنية تتَّسق مع قِيَم المخلوق.

في دماغ الكائنات الأدنى من البشر، الذي يخلو من أي خيارات عقلية مُتولدة تُعقِّد المسائل، فإن الضوء الأخضر بالتسهيل يذهب إلى السِّمة البارزة الغالبة في لحظتها. وعندئذٍ تكون عملية اتخاذ القرارات في جذع الدماغ سهلةً غير مُعقدة. أما في دماغ البشر، فينشأ وضعٌ جديد. فالقدرة على توليد عدة سماتٍ بارزة مهمة ومتنافسة، وعرْضها كلها على جذع الدماغ في وقتٍ واحد، تُعقِّد عملية اتخاذ القرار. إذ إنَّ هذا قد يؤدي إلى ضغطٍ عصبي وتردُّدٍ وعُصاب. صحيح أنَّ آلية الانتقاء لم تختلف عما كان قبلُ، لكنَّ التوازن بين القشرة الدماغية[1] وجذع الدماغ تغيَّر. وعلى وجه التحديد، فالعقل الواعي — القادر على رصد مسار الأحداث التي وقع في شَرَكها — يُحفَّز لتوليد خيارات تتوافق مع مصالح الكائن الحي، وبذلك يُغري جذع الدماغ ليَقبلَها. وهذا بدوره يُلقي الضوءَ على العلاقة الوظيفية بين القشرة الدماغية (التي تُتيح النطاق الأول)، وجذع الدماغ (الذي يُشكِّل النطاق الثاني)، التي قال عنها داماسيو (٢٠١٠) ما يلي:

> لأن جذع الدماغ أتقن دور تنظيم الحياة؛ ظلَّ فترة طويلة هو المُستقبِل والمعالِج المحلي للمعلومات الضرورية من أجل تمثيل الجسم والتحكُّم في حياته. ... وما زال جذع الدماغ يؤدي الوظائف ذاتها لدى البشر في العصر الحاضر. وعلى الجانب الآخر، فإن زيادة تعقيد القشرة المُخيَّة أتاحت تكوين صورٍ تفصيلية، وتوسيع سعة الذاكرة والتخيُّل والاستدلال المنطقي، وأخيرًا اللغة. نأتي الآن إلى المشكلة الكبرى: بالرغم من التوسُّع التشريحي والوظيفي في القشرة المُخيَّة، لم تتكرَّر وظائف جذع الدماغ في البنيات القشرية. وهذا التقسيم الاقتصادي للأدوار أسفر عن اعتمادٍ متبادَل تامٍّ وقَدَري بين جذع الدماغ والقشرة الدماغية. فكِلاهما «مجبور» على التعاون مع الآخر.
>
> اصطدم تطوُّر الدماغ بمعضلة تشريحية وظيفية، لكن الانتقاء الطبيعي حلها كما هو متوقَّع. فنظرًا إلى أن جذع الدماغ ظلَّ مُطالَبًا بالتكفُّل بكل جوانب تنظيم الحياة وأسَّس الوعي للجهاز العصبي كله، فكان لا بدَّ من إيجاد طريقةٍ لضمان أن يؤثر جذع الدماغ في القشرة المُخيَّة، وكذلك أن تؤثر أنشطة القشرة

[1] القشرة الدماغية: هي الطبقة الخارجية من نصفَي الكرة المُخيَّة، وهي مسئولة بدرجة كبيرة عن سلوك الإنسان.

المُخيَّة في جذع الدماغ؛ لأنَّ هذا لم يكن يقلُّ أهمية من ذاك. تزيد أهمية هذه المسألة حين نتذكَّر أن معظم الأجسام الخارجية تُوجَد في شكل صور فقط في القشرة المخية، ولا يمكن تصويرها بالكامل في جذع الدماغ.

تجدُر الإشارة هنا إلى أنَّ الاعتماد المتبادل بين القشرة الدماغية وجذع الدماغ واضح، لكنه ليس جديدًا. الجديد هو دور توليد الخيارات الذي تؤدِّيه القشرة الدماغية. إذ يغمر عملية صنع القرارات في جذع الدماغ بالخيارات، وصحيح أن تلك العملية ما زالت مُحددة بالقيم البيولوجية، ولكن صار عليها أن تستجيب للخيارات التي يُولدها العقل، والتي تُعبر عن ميول المرء ومصلحته وشخصيته.

وبخصوص هذا الدور السببي للعقل، فلا بد من التشديد على أن المعرفة والتبصر والتخيل وكل التفاصيل المعرفية الدقيقة التي يستطيع الدماغ البشري إدخالها في المُعالجة التي يُجريها تمثِّل معلوماتٍ بُنيت وتراكمت وخُزِّنت بمجهودٍ هائل. وهذه الثروة المعلوماتية — التي تُكتسَب وَفق قوانين مُحددة — تُنقَل ويُعاد إدخالها بحكمةٍ في السلسلة السببية كي تخدُم غايةً عملية. إنها تُشبه إطلاق طاقة وضعٍ محفوظة منذ فترةٍ طويلة لتأدية العمل المطلوب.

يُبيِّن النموذج الذي أطرحه كيف أن المادة المتولِّدة من العقل، والمُتوافقة مع الذات، تدخل في عملية صنع القرار، وتمنح الدماغ استقلالًا وظيفيًّا. ويوضح كيف أنَّ الآلية الداروينية التي تنتقي الاستجابة المناسبة باستخدام مجموعة خيارات تُعرَض على جذع الدماغ، وإن كان العقل لا يبدؤها من تلقاء نفسه، ولا يُفعِّلها بمحض إرادته؛ تضع حدًّا للجدال الدائم الذي ينقسِم فيه الناس بين الإرادة الحرة والحتمية، والذي تنشأ جذوره من الفهم المنقوص لآلية عمل النظام. فالقول بأنَّنا كائنات فاعلة تتمتَّع بحريةٍ وقدرة مُسبِّبة وغير مُسبَّبة خاطئ تمامًا بقدْر الإصرار على أننا مجرد حلقاتٍ خاملة في سلسلة السببية غير المُنقطعة. فالأول يتعارَض مع العلم ويؤكد ثنائية العقل والجسد، والثاني يحوِّل دليلَ الوعي بالذات إلى مهزلةٍ مُحبطة ومنافية للواقع. غير أنَّ النموذج الذي أطرحه يحلُّ العقدة المُستعصية. إذ يُفسِّر الطريقة العبقرية التي أتاح بها التطورُ تهيئةَ الجهاز المعرفي لدى الإنسان العاقل، وإكسابه القدرة على أداء دورٍ سببيٍّ فعَّال يجعله «يقلب الإنتروبيا رأسًا على عقب»، على حدِّ قول إرفين شرودنجر (١٩٦٧). فلما صار الدماغ المزوَّد بالعقل قادرًا على توليد معلوماتٍ معقدة واستخدامها، ومع القدرة المادية على التنفيذ الفعلي، أصبح مشاركًا سببيًّا في تحديد النتائج.

باختصار، بدأ فصل الإنسان في التطوُّر بانتكاسة النُّضج العصبي في الدماغ، التي جعلته يحتفظ بسماتٍ طفولية من العام الأول في العمر؛ إذ إنه العمر الحرج لاكتساب اللغة. أعقب ذلك إمداد مناطق الكلام بالتوصيلات الحركية، ما جعل الدماغ يصِل إلى ذاته. وقد أدَّى هذا إلى تطوُّر اللغة، وإلى قدرة الدماغ على تكوين سِماتٍ بارزة والتحكُّم فيها. وبذلك ارتقى الإدراك المعرفي، وترسَّخت «الذات» بصفتها جزءًا لا يتجزَّأ من معرفتها بذاتها. وأخيرًا، فتوليد العقل لخياراتٍ ذهنية، بالاقتران مع دور جذع الدماغ في صُنع القرارات، قد منحَنا آلية الانتقاء، التي تُعَد أساس الاستقلال الوظيفي، وهو النوع الوحيد من الحرية الذي يُمكن اكتسابه في عالَم حتمي. إنه مسار مُذهل من جميع النواحي. إنه مفتاح آفاق العقل التي لا حدود لها. وقد علَّق ستيفن جيه جولد (١٩٧٧) على ذلك قائلًا:

> يكاد تاريخ الحياة يخلو من حدثٍ بالِغ الأهمية يُضاهي حدَث تطوُّر الوعي. قد لا يكون هناك شيء جديد تحت قبة الشمس، ولكن التغييرات القديمة داخل الأنظمة المُعقدة يمكن أن تصنع المُعجزات.

لكن يُوجَد نهج مُحتمَل آخر لتناول هذه الأطروحة. وهو استنتاجٌ غريب مُضحك طرحَه أيزاك سينجر، وقد استهللتُ به هذا الفصل، ألا وهو: «لدَينا إرادة حرة، ولا خيار لنا في ذلك.»

الفصل الحادي عشر

الذات بين الحقيقة والخيال

غريب يتحدث إلى دوق ولينجتون: «أنت السيد سميث على ما أعتقد، أليس كذلك؟»

الدوق يرد: «إذا استطعتَ أن تعتقد ذلك يا سيدي، فيمكنك أن تعتقد أي شيء.»

مصدر غير معروف

يتَّسم النموذج الذي أقترحه بأنه عبارة عن منظور واحد ذي جوانب مترابطة، يؤكد بعضها بعضًا. ومن دون هذا النموذج، فلن نتمكَّن من تحديد ماهية الوعي والعقل والتطوُّر الكبير الذي أكسبَنا اللغةَ، ومصدر التراكيب اللغوية، والإرادة الحرة، وإدراك الذات، ولن نتمكَّن من توضيح هذه الأشياء.

لقد شرحتُ الوعي ومسائل متعلقة به في الفصل الثاني، حيث شاركتُ جيرالد إيدلمان (١٩٩٢) رأيه الذي قال فيه: «لن يُوجَد عِلم عن الكائن البشري إلى أن يُشرح الوعي بدلالة مصطلحات من علم الأحياء.» وأوضحت ماهية العقل والمُكوِّن البنائي الدماغي الذي يدعمه في الفصل الثامن، وتتبَّعتُ التطور الكبير من الإنسان المنتصب إلى الإنسان العاقل، ثم إلى الاحتفاظ بسماتٍ طفولية، وعرضتُ موجزًا لتطوُّر اللغة وعلاقة التراكيب اللغوية بسياق الواقع في الفصول الرابع والخامس والسابع. وأخيرًا، أوضحت في الفصل السابق أن شعورنا بالإرادة الحرة نابع من إدراك الدور الذي نؤدِّيه في التفاعل بين العقل وجذعِ الدماغ، مصدرِ صنع القرارات. والآن حان الوقت كي نُلقي نظرةً أقرب على الذات ومسائل مرتبطة بها.

إنَّ التجربة التي نُطلق عليها «الذات» ليست بنيةً اجتماعية اعتباطيَّة، وفي الوقت نفسه ليست كيانًا غير مادي، بل هي نتاج طبيعي لممارسة الدماغ المزود باللغة لعمله الروتيني. فحين نتحدث أو نفكر، فإننا نؤدِّي فعلًا ماديًّا قابلًا للقياس تظهر نواتِجه فورًا في الكتابة الداخلية، أي إنها تُسجَّل في وعينا. تنقسِم هذه النواتج إلى صور وأفكار من جهة، والإحساس بذاتٍ تُولِّد هذه الصور والأفكار من جهةٍ أخرى. وسواءٌ ما إذا كنَّا نُفكر أو نتكلَّم بصوتٍ عالٍ، فإذا وُصِّلت أقطاب كهربائية بالأعضاء المسئولة عن الكلام، كاللسان والحنجرة والشفتَين، أو الأصابع واليدَين والذراعَين (في حالة المتحدِّثين بلغة الإشارة)، فستسجل الحس العميق بالنشاط الجاري. وهذا الحس العميق هو الذي يُعطينا الإحساس بالقدرة الخلَّاقة، أي الإحساس بـ «ذاتٍ» فاعلة. ومحصلة ذلك أننا، بجانب وعيِنا بما نتحدَّث عنه أو نُفكر فيه، نعي أيضًا أننا نتحدَّث عنه أو نفكر فيه. ويُعَد هذا الوعي بالذات تجربةً حقيقية، وهو الأساس الذي تُبنى عليه شخصياتنا. أمَّا ما ليس حقيقيًّا، فهو التجسيد غير المشروع لتجربتنا الذاتية التي تُحوِّل العملية إلى كيانٍ فاعل داخل النفس. ومع أنَّ ذلك التجسيد يُمثل فهمًا خاطئًا فجًّا، فإنه عامل مؤثر مُهم في أساطير البشرية.

حين ننظر إلى دور الذات، نجد أنه يتزايد ثراءً مع مرور الوقت بفعلِ ملاحظاتنا عن ميولنا وتفضيلاتنا وسِماتنا الشخصية. وفوق ذلك، تترسَّخ هذه الميول والتفضيلات والسِّمات لتكوِّن تركيبةً سلوكية متَّسقة ذات نمطٍ ثابت، تُسمَّى «الشخصية». إذ نتَّخذ تجربة الوعي بالذات أساسًا، ونُضيف إليه السجل التراكمي لسلوكنا الماضي، فينتهي بنا المطاف إلى نموذجٍ دقيق نوعًا ما لشخصيتنا. وبمرور الوقت، يُصبح النموذج أكثر تميزًا وأكثر تفصيلًا وتحصينًا، ويصير قائمًا على مبرراتٍ أقوى، ويزيد تأثيره التوجيهي في عملية صنع القرار في جذع الدماغ. وتتضمَّن آلية عمل ذلك توليد خيارات عقلية تتَّسق مع الشخصية، بحيث تُسهِّل على جذع الدماغ الانتقاء من بين الخيارات المعروضة. وتجدُر الإشارة هنا إلى أنَّ ستيفن كوسلين، في تقديمه لكتاب «زمن العقل»، للكاتب بنجامين ليبيت (٢٠٠٤)، يصور العلاقة المُستمرة بين الشخصية ووظيفة جذع الدماغ بطريقةٍ موضِّحة جدًّا:

> في الحقيقة، تتحكم «شخصية المرء» في كيفية اتخاذه القرارات. واتخاذ قرارٍ مُعين وتجربة عواقبه الفعلية يؤدي بدوره إلى تعديل «شخصية المرء»، وهذا يؤثر بعدئذٍ في كيفية بناء الخيارات والمُبررات والتَّبِعات المتوقَّعة، وفي الكيفية

> التي يتَّخِذ بها المرء القرارات في المُستقبل. وبذلك فإنَّ قرارات المرء تبني «شخصيته» بمرور الوقت.

ومن ثَم، فإنَّ اعتبار هذا الكيان الوجودي المُتكامل والمَبنيِّ بعنايةٍ مجردَ بناء اجتماعي؛ افتراضٌ خاطئ. وهذا لا يعني خلوَّ هذا الصرح من عناصر مُحدَّدة بعوامل اجتماعية، مثلما يتجلَّى في المواقف والخيارات والعقليات التي تُشكِّلها الثقافة، لكن النمط النهائي للسمات ملموس وشخصي. ووصفُ هذا المنتج بأنه كيانٌ غير حقيقي أو وهمي — كما يَصفه بعض المتحمِّسين — سخيفٌ وغير منطقي مثل الرأي الآخر المناقِض، وهو أن الذات شكلٌ من أشكال الروح، أو الكيانات غير المادية.

> حين ننظُر إلى دور الذات، نجد أنه يتزايد ثراءً مع مرور الوقت بفعلِ ملاحظاتنا عن ميولنا وتفضيلاتنا وسِماتنا الشخصية.

إن السؤال عن المسئولية الأخلاقية قائم منذ أمدٍ بعيد. والإجابة عنه ليست صعبة. فالعقل الواعي — القادر على رصد ذاته والتنبؤ بنتائج الأفعال — مسئول عن الخيارات الذهنية التي يُقدِّمها لجذع الدماغ. وهذه الخيارات قد تكون شديدة وطاغية لدرجة ألا يكون لجذع الدماغ خيار سوى الامتثال لها. إذ يعِجُّ التاريخ، وحتى بعض الأحداث الحالية، بمُتعصبين قهرتْ عقلياتُهم جذعَ الدماغ، وجعلتهم يتقبَّلون الاستشهاد والموت. تُشير هذه الأمثلة، وكذلك ما يسمَّى بتجلِّيات الإرادة، بوضوحٍ إلى وجود آليات «لتنفيذ ما يُريده المرء»، ومع أننا لسنا أحرارًا بالمعنى المُطلَق أو الكامل، فإننا مسئولون عن أفعالنا.

وبخصوص بداية الذات الواعية، أي أول ظهور لكيانٍ يُدرك ذاته ويستطيع التفكُّر فيها، يقول أنطونيو داماسيو في كتابه «تأثير الذات على العقل» (٢٠١٠):

> ما أروع أن نعرف أين ومتى أثرت الذات القوية على العقل، وبدأت تولِّد الثورة البيولوجية التي تُسمَّى «الثقافة». لكن بالرغم من الجهود البحثية المُستمرة التي يُجريها مَن يُفسِّرون السجلَّات البشرية التي لم يطمسها الزمن، ويؤرِّخونها؛ لا نستطيع الإجابة عن هذه الأسئلة.

بناءً على البيانات التي توفَّرت لداماسيو، فإن ما يقوله صحيح، لكنه لن يكون صحيحًا إذا أخذنا النموذج الذي أطرحه في الحسبان. صحيح أنَّ سجلات تطوُّر البشر لم تصمد إلى الآن، ولكن من السهل تتبع ظهور «الذات». فقد ظهرت الذات للمرة الأولى وأصبحت تجربةً قابلة للإدراك حينما اكتسب الدماغ الوصول الحركي الإرادي إلى نفسه، من أجل إطلاق الأسماء على الأشياء أولًا، ثم للتحدُّث وتوليد الحسِّ العميق الذي هو جوهر الذات التجريبي. وبذلك كل جوانب معالجة الدماغ التي كانت مطموسةً من قبل صارت قابلةً لتسميتها والتفكير فيها والشعور بها والتعامُل معها بالنظام الفرعي الجديد الذي يستخدم اللغة، ألا وهو العقل. لذا فإن صلة «الذات القوية» التي ذكرها داماسيو بالعقل قديمة قِدَم التطوُّر الكبير المفاجئ الذي أسفر عن اكتساب اللغة، وحوَّل الإدراك في دماغ الحيوان إلى وعيٍ بالذات، وميَّز ظهور الإنسان العاقل.

ثم ينتقل داماسيو إلى التغييرات التي أسفر عنها اكتساب اللغة، ويُعلق عليها بشيءٍ من التفصيل:

> للاحتفاظ بسجلات ذاكرة موسَّعة لا تضم المهارات الحركية وحدَها، بل تحتوي كذلك على الوقائع والأحداث، خصوصًا الوقائع والأحداث الشخصية، تلك التي تدعم التركيب البيولوجي للفرد، وشخصيته، وهويته؛ فهذا مرهون بالقُدرة على إعادة إنشاء سجلات ذاكرة في حيِّزٍ داخل الدماغ العامل والتحكم فيها، بالتوازي مع الحيز الإدراكي، وهو مساحة تخزين مُستقلة يمكن للزمن التوقف داخلها، وتحرير القرارات من سطوة الاستجابات الآنية.

غير أنَّ آراء داماسيو عن الوعي ليست بجودةِ سرده لما اكتسبه الدماغ من التطور الكبير الذي أسفر عن استخدام اللغة؛ أي حيز العمل والعقل والوصول إلى الذاكرة والقدرة على التحكم والتنظيم، وكل ذلك بلا إجبار على إبداء استجابةٍ فورية. والتناقُض بين وضوح آرائه عن اللغة والالتباس الذي يشوب آراءه عن الوعي يرجع إلى عدم وجود نموذج قادر على إظهار كيفية ترابط جوانب الدماغ العديدة في تكوين نظامٍ متكامل. ولنقتبِس منه المزيد فيما يلي:

> عندما ننظر إلى شجرة الحياة على مَر مدةٍ طويلة، فلا يسعنا سوى أن نلاحظ أن الكائنات الحية تتطوَّر من كائناتٍ بسيطة إلى معقدة. ومن هذا المنطلق، فمن المنطقي أن نسأل متى ظهر الوعي في تاريخ الحياة. وما التأثير الذي أحدثَه في

> الحياة؟ إذا نظرنا إلى التطور البيولوجي مُعتبرين إيَّاه مسيرة غير متعمدة من أسفل شجرة الحياة نحو أعلاها، فإن الإجابة المنطقية هي أن الوعي ظهر في مرحلةٍ متأخرة جدًّا، عند منطقة عالية من الشجرة.

عند قراءة هذه الفقرة، لا يُمكن أن نعرف ما الذي يقصده داماسيو بمصطلح «الوعي». هل يقصد الوعي بالذات الذي يتفرَّد به البشر، أم يقصد الإدراك غير الواعي بالذات في دماغ الحيوان؟ أيًّا ما كان قصده، فثمة مشكلة؛ وذلك لأنه إذا كان يقصد المعنى الأول، فسيكون ادعاؤه أنَّ «الوعي ظهر في مرحلةٍ متأخرة جدًّا، عند منطقة عالية من الشجرة» غير دقيق. إذ يبدو هنا وكأن داماسيو كان مُترددًا في أن يجعل الوعي الواعي بالذات مقصورًا على الإنسان العاقل وحده، بل أراده أن يشمل الرئيسيات والحيتانيات وحتى بعض أنواع الحيوانات الذكية التي وُجِدت في عصور أقدم في زمن التطوُّر. وهذا يعني أنه ربما يعتقد أن الوعي سمة اكتُسبت تدريجيًّا، وليس ابتكارًا واضحًا ومُحددًا نشأ من آليات عصبية، وعدَّل التوصيلات العصبية في الدماغ البشري، وأعطاه القدرة على التعامُل مع ذاته.

أمَّا إذا كان يقصد الإدراك غير الواعي بالذات لدى الكائنات الأدنى من الإنسان، فستكون عبارة «عند منطقة عالية من الشجرة» أبعد وأبعد عن الصواب. والسبب أن الإدراك — أي التمثيلات الحسية التي يستجيب لها النظام الحركي — لم يأتِ في مرحلةٍ متأخرة في التطوُّر البيولوجي. بل كان موجودًا بالفعل في شكله الأبسط في الكائنات المُتعددة الخلايا حيث كانت معالجة المعلومات مدمجةً ومركزية كي يكون النظام الحركي فعالًا. وكما رأينا في الفصلَين الثاني والثالث، فإنه يمكن تتبُّع ظاهرة الإدراك إلى جذورها التطوُّرية عن طريق الاستجابة التلقائية للبُقَع الحسية في الخلية البدائية، التي كانت «بدائيتها» مُعقدة جدًّا أصلًا.

يتَّضِح هنا أنَّ العجز عن تحديد بداية ظهور الوعي (بصفته مختلفًا عن الإدراك)، وكذلك العجز عن تحديد بداية ظهور «الذات» والعقل (الشكل الذي تتحكَّم به اللغة داخل الدماغ)؛ يُبرِز الحاجة إلى النموذج الذي أطرحه، نموذج يجمع بين علوم الأعصاب وعلم اللغة وعلم الأحياء التطوري في نظامٍ واحد. لا مجال للتشكيك في ضرورة هذا النظام، وأن كل هذه الظواهر مرتبطة ببعضها ارتباطًا وثيقًا، وأن هذا ضروري من أجل فهم العالم.

بالطبع تُوجَد طريقة أخرى لتناول مسألة تحديد بداية ظهور العقل الواعي وتوضيح ماهيته. وهي الفكرة الروحانية التي طرحَها عالم الحفريات اليسوعي الراحل بيير تيار

دو شاردان (١٩٥٩). وهي جديرة بالاقتباس لأنها غير مُتعلقة بالموضوع إطلاقًا، وتفتقر إلى معلوماتٍ فعلية، وتحمل رسالة غير مقصودة، لكنها حتمية، تحثُّنا على السعي وراء الحقيقة والتفكير المباشر، وتجنُّب الأوهام الغامضة عند وضع نظرياتٍ عن الوعي، إذ قال:

> عند النظر إلى الوراء في مسار تاريخ التطور، نجد أن سمات الوعي تتجلى في صورة طيف من تلميحات متغيرة تاهت أصولها.

الفصل الثاني عشر

عمل غير تام: هياكل عظمية في الخزانة

> الفلاسفة، كما نعلم جميعًا، ينتقد بعضهم نظريات بعض، إذ يُحذِّرون من الْتباساتٍ أحدثوها هُم أنفسهم في ساحةٍ خالية من البيانات والنظريات القابلة للاختبار بالتجارب.
>
> دانيال دينيت، «تفسير الوعي» (١٩٩١)

يهدف هذا الكتاب إلى طرح نموذجٍ يشرح كلَّ جوانب الوعي لدى الإنسان. إنه يهدف إلى بيان الصلة فيما بين هذه الجوانب، وتفادي طرح الأفكار التي ربما تكون منطقيةً حين تُطرَح منفردةً، لكنها لا تكون كذلك حين تُعرَض في السياق كاملًا. والأفكار الثلاث التي أتناولها في هذا الفصل تُعَد انحرافاتٍ باهظة التكلفة — «أفكارًا مضلِّلة بشدة» أو «مُوهِمات»، على حدِّ قول دانيال دينيت — وينبغي أن تُرى على حقيقتها.

أبدأ بإلقاء نظرةٍ فاحصة على ما أسماه ديفيد تشالمرز «المشكلة الصعبة»، التي تُعَد بمثابة الابن غير الشرعي لعِلم الأعصاب، والتي، كما سنرى، ليست صعبة، وليست مشكلةً أصلًا. بل إنها، على أقصى تقدير، مجرد سوء فهم أو خدعة غير مقصودة لا تكاد تُلاحَظ. تتخذ هذه المشكلة صيغة السؤال البلاغي التالي: «لماذا تُوجَد تجربة وعي ذاتية علاوةً على معالجة المعلومات العصبية التي تُمثل ركيزتها؟»

لتوضيح أن تجربة الإدراك عمومًا وتجربة الوعي ظاهرتان مختلفتان، يفترض تشالمرز (١٩٩٦) أنَّ له توءمًا، ويتخيل أن ذلك التوءم الافتراضي عاش التجربة الإدراكية ذاتها التي عاشها تشالمرز، وأبدى الاستجابة ذاتها، لكنه — على خلاف تشالمرز — لم يكن واعيًا بها. ينطوي هذا على افتراضٍ ضمني مُنافٍ للعقل، مفاده أن الوعي بالحدث

الجاري لا يُحدِث فرقًا في الاستجابة له. ويعني أيضًا أننا يُفترَض أن نعتبر الوعي ظاهرةً ثانوية غير فعَّالة وغير مهمة، أي مجرد شبح ليس له ارتباط سببي بالكائن الحي الذي يركبه، ولا تأثير سببي فيه.

لننظرْ في تَبِعات فصل الوعي عن التجربة الإدراكية للكائن الحي. من الآثار المترتبة على ذلك أن مُعالجة المعلومات لدى الكائن الحي يجب أن تُعتبَر مُكتفية بذاتها، وهذا يُسفِر عن لغز يحتاج إلى حل. وتأكيدًا لهذه النقطة، قال توماس كلارك (١٩٩٥):

> إذا اعتُبرت تجربة الإدراك شيئًا إضافيًّا علاوةً على الوظائف التي تؤديها الأعصاب، أيْ شيئًا زائدًا يُصاحب هذه الوظائف، فسيُصبح اللغز الأساسي هو الفجوة التفسيرية بين الوظيفة وتجربة الإدراك.

الصورة واضحة. لقد تسبب تشالمرز في متاهةٍ من التفسيرات الخاطئة. وللخروج من هذه المتاهة، أعاد تعريف الوعي بأنه مبدأ كوني مِثله مثل المكان والزمان والطاقة والجاذبية، وبذلك رجع إلى ثنائية العقل والجسد. لكن باتريشا تشيرشلاند (١٩٩٧) التي لم يُعجبها ذلك قالت:

> الاستنتاج الوحيد الذي يُمكن استخلاصه من حقيقةِ أن ... الوعي غامض هو أننا لا نفهم الآليات.
>
> وفوق ذلك، فغموض مشكلةٍ ما ليس حقيقة عن المشكلة نفسها، بل حقيقة معرفية عنَّا.

باختصار، نشأت «المشكلة الصعبة» حينما حلت ترتيبات معالجة البيانات لدى الكائن المتعدد الخلايا محل الاستجابة العفوية التلقائية لدى الكائن الأحادي الخلية، أي حينما جُمعت كل المعلومات الحسِّية الواردة في الكتابة الداخلية، وتطورت وظيفة جديدة لاتخاذ القرارات قادرة على تقييم البيانات لتُحدِّد الاستجابة الملائمة. ومن ثَم، لا يصحُّ إطلاقًا أن نعتبر الإدراك الحسِّي في دماغ الحيوان والإدراك الواعي بذاته في دماغ الإنسان إضافاتٍ اختياريةً مضافة إلى آلية عمل القشرة. فهما مكوِّنان ضروريان للوجود. إنهما «لوحة العرض» التي يَستخدمها جذع الدماغ في انتقاء الاستجابات الحركية، سواء أكانت الاستجابة آنية (كما في حالة الحيوانات) أم مزيجًا من استجاباتٍ آنية ومُستقلة (كما في حالة الإنسان).

في المُجمل، فإنَّ «المشكلة الصعبة» التي ذكرها تشالمرز ليست سوى تفسيرٍ خاطئ يمكن معرفة مصدره المُتمثل في نموذج مَعيب عن الوعي والعقل. ومن ثَم، فالاستنتاج القائل بأن الوعي مشكلة مُستعصية على علم الأعصاب، وإننا بحاجة إلى مبدأ كوني لتفسيره؛ استنتاجٌ خاطئ. وقد لخَّصَتْ باتريشا تشيرشلاند المسألة قائلة:

> لا يخفى أن الحُجة تنطوي على مُغالطة؛ لأنَّ الاستنتاجات المطروحة كلها لا تستند استنادًا منطقيًّا إلى المُقدمات، حتى ولو بقدرٍ ضئيل. ولكن حين تُصاغ بعباراتٍ بلاغية رنَّانة، وتُغلَّف بالكثير من أمارات التفكير الجاد، كعقد الحاجبَين واعتصار اليدَين، يمكن أن تَخدَع غير الحذِرين.

وأضافت: «إذا كنا لا نعرف شيئًا ما، فلا يترتب على ذلك أي استنتاج مُثير للاهتمام، كل ما في الأمر أننا لا نعرف وحسب.» ومع الأسف، فالمسائل التي تُشبه «المشكلة الصعبة» التي طرحها تشالمرز عادة ما تظلُّ رائجةً فترة طويلة، فتثير الجدال، وتستحثُّ حُججًا داحضة لها، وبذلك تستهلك طاقة عقلية يُمكن توظيفها لأغراضٍ أفضل.

ننتقل إلى المسألة الخلافية الثانية، ألا وهي «وعي الكمبيوتر»، وهنا أُشير إلى مقالٍ نُشر في مجلة «ويك إند أُستريليان» في عدد ٢٣ مايو ١٩٩٨ بعنوان «الآلة تفكر، إذن ...» وفيه يقول جورج دايسون — مؤلف كتاب «داروين بين الآلات» — إنه من المُحتمَل أن تتطور حياة اصطناعية على شبكات الكمبيوتر. ويضيف قائلًا: «أنا مُتيقِّن من أن الآلات ستكتسب وعيًا، وربما يكون هذا قد حدث بالفعل.» وتجدُر الإشارة إلى أنَّ فكرة دايسون ليست جديدة. ففي كتاب «دماغٌ عالمي» (١٩٣٨) للكاتب إتش جي ويلز، يتحدَّث الكاتب عن انتشار ذكاءٍ واعٍ بنفسه. غير أنَّ هذه الفكرة بدت ضربًا من الخيال في عام ١٩٣٨. فهل تستطيع أجهزة الكمبيوتر المُستقبلية لدَينا أن تحولها إلى واقع؟

يرى عالِم الكمبيوتر صاحب الأصول الأسترالية هوجو دي جاريس (١٩٩٨)، ورئيس مشروع «ذا برين بيلدر» بجامعة كيوتو اليابانية؛ أنه يُمكن بناء ذكاء اصطناعي، ولكن أجهزة الكمبيوتر الفائقة الذكاء لن تجد أي فائدةٍ من البشر. ويُضيف قائلًا:

> أرى أنه من المأساوي أن تُقرر البشرية عدم بناء عقول اصطناعية مُطلقًا. فهذا سيكون قرارًا بعدم إنشاء النوع التالي الأعلى رتبةً من البشر. وإذا نظرنا إلى

> ذلك على النطاق الكوني، فسيكون أشبَهَ بعدَم تطور البكتريا مُطلقًا إلى كائناتٍ متعددة الخلايا، ثم إلى بشر في النهاية.

غير أنَّ بعض علماء الكمبيوتر الآخرين أقل تفاؤلًا؛ لأنهم يُدركون أن قدرة الكمبيوتر على تنفيذ مهامَّ معينة لا تمثل إلا جانبًا ضيقًا من ماهية الذكاء الفعلية. ولكن يُوجَد ما يُشبه الاتفاق الضمني على عدم وجود سبب — على الأقل من حيث المبدأ — يمنع أجهزة الكمبيوتر في القرن الحادي والعشرين من أن تكون واعيةً ما دامت ذات تصميم فائق. وفي الواقع، ثمة شعور بأنَّ هذه الأجهزة ستُشكِّل تقدمًا جديدًا في مسار التطور، أي أنها ستوجِد نوعًا جديدًا من الكائنات. وبذلك ستَحطُّ من منزلتنا إلى المنزلة التي يقبع فيها الشمبانزي بالنسبة لنا. ستتمكن من إصلاح نفسها ومن التكاثر، ومن ثَم تحلُّ محلَّنا، وتحكم العالم في نهاية المطاف.

ينبع هذا الرأي من الجناح المُتطرف في مجتمع الذكاء الاصطناعي، أي الوظائفيون الذين يعتقدون أن اكتساب الوعي لدى أي برنامج كمبيوتر سيُصبح نتيجةً ثانوية طبيعية إذا شُغِّل البرنامج كما ينبغي. فعلى سبيل المثال، يقول ديفيد تشالمرز (١٩٩٦): «سواء ما إذا كان النظام يتكوَّن من خلايا عصبية أو رقاقات من سيليكون، فإن الأنماط السببية بين الدارات هي المسئولة عن تجربة الوعي التي تنشأ.»

المشكلة هي أن هذه الآراء لم تذكُر ماهية الوعي. هل الكمبيوتر هو الواعي أم البرنامج المُتطور هو الواعي بذاته؟ وما يُفاقِم الصعوبات أن أنصار هذا الرأي يزعمون أيضًا أن تكرار عمليات تشغيل البرنامج لن تكون مصدر الوعي وحسب، بل ستجعل البرنامج — في وقت لاحق — يتفاعل مع الإطار المادي الذي يضمُّ الدائرة الكهربية ويُعدِّله. فهذا ادِّعاء متناقض مع نفسه؛ لأن الاشتراطات التقنية وحدَها أصلًا تُحتِّم عزل الدارة الاصطناعية عن إطارها المادي بإحكام لتعمل بفاعلية، وهذا العزل من شأنه أن يمنع التفاعُلات اللازمة لتعديل التكوين والتغيير. هذه أسئلة في غاية الأهمية لا بد من الإجابة عنها، خصوصًا في ضوء المكانة المهمة للكمبيوتر في الوسط الثقافي، ونطاق قُدراته الباهر.

لذا، لنتعمقْ في المشكلة بدراسة ثلاثة مصطلحات أساسية، وهي: «الكمبيوتر»، و«أداء الكمبيوتر»، و«الوعي». ما الذي يمكن أن نَستنتجه بخصوص هذه المصطلحات، وبخصوص التحريفات المُحتمَلة التي قد لا نُدركها للوهلة الأولى؟

حين نُلقي نظرةً على «الكمبيوتر» أولًا، نجد أن هذا المصدر المزعوم للوعي المُتولِّد من الآلة ليس خارقًا كما يُروَّج له. إنه مجرد جهاز، كيان بالاسم فقط. إنه ليس أكثر من

منتجٍ صنَعَه الإنسان ببراعة، ولا يمكن تمييزه عن المادة الخام التي صُنِع منها. وقد صُمِّم شكل الجهاز ومكوناته العاملة من أجل تسهيل الوظيفة المرادة، وهي إجراء تعديلات وتبديلات على الدوائر الكهربية بطرقٍ مُحددة بوضوح. باختصار، الكمبيوتر ليس كيانًا عضويًّا، بل كيان رمزي. فلا شيء من مكوناته يتَّسم بأنه «كمبيوتري». كل ما في الأمر أنه أُطلقَ عليه مصطلح «الكمبيوتر»، كما تُطلَق الأسماء على الأشياء عمومًا، شأنه شأن «الطوبة» التي سُميت بهذا دون أن يُوجَد شيء يتَّسم بأنه «طوبيٌّ» في هذه الكتلة من الطين المحروق. وبالمعنى الحقيقي للكلمة، فلا يُوجَد كيان اسمه «طوبة» أو «كمبيوتر» مُستقل بذاته عن المكونات الجزيئية التي يتكون منها كل منهما على حدة. ومن ثَم، فكيف يكون منطقيًّا أن يُنسَب الوعي — أو القدرة على التفكير — إلى مجرد تكتُّلات من المواد؟ السؤال افتراضي، والادعاء ليس له أساس.

كذلك فإن الحجة المَبنية على المصطلح الأساسي الثاني، وهو «أداء الكمبيوتر»، ليست مُقنعة هي الأخرى. أداء الكمبيوتر هو الامتداد الواضح للقدرات الحركية في الدماغ البشري. وهو مُكمِّل لامتدادات قدرات الجانب الحسِّي في الدماغ، ويتساوى معها من الناحية المعرفية، مثل التلسكوب والميكروسكوب. فمثلما تُعمِّق هذه الأدواتُ الحسية المساعِدة معرفتَنا عن طريق تمكيننا من رؤية ما بداخل الخلية واكتشاف المصادر الراديوية في المجرات البعيدة مثلًا، فإن أجهزة الكمبيوتر الرقمية تُمكِّننا من معالجة الكثير من الأشياء التي جرت العادة على أنها مُعقدة للغاية، أو أنَّ مجرد التفكير فيها مُستحيل.

أداء الكمبيوتر هو الامتداد الواضح للقدرات الحركية في الدماغ البشري. وهو مُكمِّل لامتدادات قدرات الجانب الحسي في الدماغ، ويتساوى معها من الناحية المعرفية، مثل التلسكوب والميكروسكوب.

وفي ظل هذا التشابُه الواضح بين امتدادات القدرات الحسية وامتدادات القدرات الحركية في الدماغ، فمن العجيب أنْ لا أحد يدَّعي أنَّ الميكروسكوب الإلكتروني أو جهاز استكشاف أشعة جاما مثلًا يستطيع «الرؤية» بالفعل، أو أنَّ هذه الأجهزة لدَيها بصر، في حين أنَّ الكثيرين في أوساط الذكاء الاصطناعي يعتقدون أنَّ أداء الكمبيوتر يُفكر بالفعل، وأن العمليات التي يتضمَّنها تولِّد وعيًا حقيقيًّا. وهذا يعني أن الكمبيوتر أكثر من مجرد أداة مساعدة للدماغ، وصحيح أنَّ هذا الادعاء مُستبعَد، لكنه ليس مفاجئًا على الإطلاق. وذلك لأنَّ «الوعي» مصطلح فضفاض، وكثيرًا ما يُستخدَم بطريقةٍ خاطئة.

وبذلك يتبقى لنا المُصطلح الأساسي الثالث، أي «الوعي»، لنتفحَّصه ونرى ما إذا كان يمكننا أن نفهمه فهمًا أفضل في سياق آلية عمل الكمبيوتر. إذا كان الكمبيوتر — كما رأينا — كيانًا مصطنعًا، وأداة مصنوعة، فإننا بحاجة إلى تحديد السِّمة الفارقة التي تجعل الكائن كيانًا حقيقيًّا ذا وعي متأصِّل فيه. تكمُن الإجابة في العُمق الديناميكي الحراري لدى الكائن الحي، أي الثروة المعلوماتية التي ظلَّت تتراكم منذ التطور الكبير الذي أدى إلى نشأة الحياة، أي منذ حوالي ٣٫٨ مليارات سنة. فهذه هي المرحلة التي ظهرت عندها تركيبة كيميائية حيوية ذاتية الدعم، وذاتية التحسين، من حساء الجزيئات التي كانت موجودة قبل نشأة الحياة، وبدأت تقدُّمَها نحو تعقيد لا يتوقف. ويُعبَّر عن هذه التركيبة الكيميائية الحيوية في شكل سلسلة متصلة من النواقل، التي تتمثل في كائناتٍ ذات بصمات خلوية متطابقة، ومركز رئيسي لمعالجة البيانات. وهذا يعني أنَّ الكائنات الحية، على عكس أجهزة الكمبيوتر، ليست تكتلاتٍ من أشياء مُجمعة معًا، بل أنظمة إيكولوجية مكوَّنة من خلايا متضافرة تُركِّز على وظيفةٍ معينة. ففي أثناء ازدياد تعقيد الكائنات الحية على مرِّ عملية التطور، أُدمِجتْ كل التعديلات التي طرأت؛ لأنها حسَّنت القدرة على البقاء والنمو. ثم أتت مرحلة تخصيص المكونات لوظائف معينة، وهذه أدَّت إلى تحسين معالجة المعلومات التي يعتمِد عليها البقاء على قيد الحياة. ومن ثم، يتبين أن الحياة، منذ لحظة نشأتها، عبارة عن نظامٍ مُتشابك من خلايا متضافرة من أجل بقاء الكائن الحي ونموه، كفِرقة من مكوناتٍ أساسية وفرعية تركز على وظيفة واحدة، ألا وهي الدفاع عن النظام كاملًا.

إنَّ الكائن الحي هو النتاج النهائي لعملية مُضنِية من البناء على مرِّ دهور طويلة، علمًا بأنَّ كل مُنعطَف حرِجٍ فيها شهدَ انتقاء سماتٍ معينة ودمجها. وفي ضوء ضخامة هذا الصرح والعمق البنيوي الذي يُمثله الوعي، فإن الكمبيوتر — مع افتقاره إلى التلاحُم الخلوي والهوية المتأصلة فيه — ليس أمامه فرصة للنجاح في اكتساب الوعي مطلقًا.

وأخيرًا، نصل إلى الكيفيات المحسوسة، وهو المفهوم الذي يرى دينيت (١٩٩١) أنه لا يصلح أن يكون داحضًا لمذهب الفيزيائية؛ لأنه يتسم بغموضٍ شديد لدرجة أنه يستحيل استخدامه أو فهمه دون الوقوع في فخ التناقض. دينيت على صواب، ولكن هل يمكن استخدام مذهب الفيزيائية لتحديد ماهية الكيفيات المحسوسة ووضع حدٍّ لهذا الجدل الدائم؟

السؤال الذي ينبغي شرحه هو: كيف تتحول البيانات الخام الرقمية التي تحمِلها نبضاتنا العصبية في نهاية المطاف إلى «كيفيات محسوسة»، أي كالألوان والأصوات

والمذاقات والروائح والألَم والسعادة التي نشعُر بها حقًّا؟ المشكلة أن النبضات الكهربية الحيوية التي تُولِّدها أعضاؤنا الحسِّية لا تُشبه الكيفيات المحسوسة التي نُدركها؛ فعملية تحويل البيانات الخام إلى مُدرَكات حسِّية ليست واضحة إطلاقًا. ومن هنا تنشأ لدَينا ثغرة معرفية يمكن أن تُستغلَّ — وتُستغلُّ بالفعل — للترويج للادعاء القائل بأن المسئول عن إنتاج الكيفيات المحسوسة، وتحويل البيانات إلى الكيفيات المحسوسة، هو كيانٌ فاعل غير مادي، مثل «الشيء المُفكِّر» الذي اقترحه ديكارت، أي شطرُ العقلِ في ثنائية العقل والجسد. وتأكيدًا لهذه النقطة، يُزعَم أن ما يراه الشخص «أ» على أنه «لون أحمر»، قد يراه الشخص «ب» على أنه «لون أزرق»، والعكس صحيح، وهذا الزعم صعب تفنيده. كذلك فإن عدم فَهم عملية تحويل البيانات الخام إلى كيفيات محسوسة يُصعِّب إثبات أن هذه العملية تخلو من عاملٍ غير مادي.

لكن رغم هذه الصعوبات، لم تخلُ جَعبتنا من حلول للمشكلة. إنَّ تحويل البيانات الخام إلى لغة الكيفيات المحسوسة عبارة عن تحويل من رقمي إلى تناظري. ويمكن القول إنه طريقة عبقرية في تحويل الفيضان المُستعصي من النبضات الواردة إلى صيغةٍ سهلة الفهم، أي إلى نوع من اللغة العصبية. وبفضل هذه الطريقة، يستطيع الكائن الحي أن يُدرك محيط الموجات المُستعرضة وموجات الضغط الذي يغمره في صورةِ صفاتٍ متصلة سهلة الفهم، أي في صورة ألوان وأصوات بدلًا من النبضات والاهتزازات. وتتيح لغة الكيفيات المحسوسة حلًّا عمليًّا لمشكلةٍ بيولوجية. إذ تستخدمها كل الكائنات الحية في الطبيعة من أجل إرسالِ الإشارات واستقبال المعلومات في عالمَي النبات والحيوان على حدٍّ سواء. لذا ففي ضوء ما سبق، يتبيَّن أنَّ ادعاءَ أنَّ الكيفيات المحسوسة نتاج عقلٍ غير مادي (ديكارتي) ادعاء خاطئ.

وللإسهاب في هذه النقطة، تخيَّلِ الحالَ التي كان الوضع سيكون عليها لو صحَّ الادعاء القائل بأن الكيفيات المحسوسة مرتبطة ب «بأشياء مفكرة». فلمَّا اتضح، كما رأينا، أن كل النباتات والحيوانات تُسيِّر حياتها بلغة الكيفيات المحسوسة، علينا أن نفترِض أنَّ لديها كيانات مُفكرة، أي إنَّ الطيور والنحل، والحشرات والزهور، وكل الكائنات لديها عقول ديكارتية ناضجة تُسيِّر حياتها بها، وهذا سيناريو مُستبعد. من ناحية أخرى، وإذا واصلنا افتراض أن الكيفيات المحسوسة نتاج عقولٍ مُعينة (ليست موجودة لدى النباتات والحيوانات)، فسنصطدم حتمًا بسيناريو أكثر تنافيًا مع المنطق. وذلك لأنَّ الحيوانات والنباتات ليس متاحًا لديها سوى الموجات المُستعرضة وموجات الضغط، وهي بيانات

خام مُعقدة للغاية، ويستحيل حتى تخيُّلُ إمكانية مُعالجتها معالجةً مستمرة ذات معنًى. وهذا يُعطينا استنتاجًا واضحًا؛ أنَّ الكيفيات المحسوسة ليست مُرتبطة بالعقل، لكنها نتائج منطقية لعملية بيولوجية تُسهِّل معالجة المعلومات، وتجعلها فعَّالة.

لكن لنتعمَّق أكثر ونُبيِّن أنَّ ما يراه الشخص «أ» لونًا أحمر لا يمكن أن يراه الشخص «ب» لونًا أزرق، وأن الإدراك عملية محكومة بقوانين مُعينة، وأنه لا يوجد مجال لأي شذوذ خيالي. لنضربْ مثلًا بـ «تأثير بوركينجي». سُمِّي هذا التأثير نسبةً إلى عالِم وظائف الأعضاء النمساوي في القرن التاسع عشر، الذي أجرى دراسةً على إدراك الألوان، وهو يتضمَّن فِقدان القدرة على إدراك الألوان تدريجيًّا مع انخفاض مستوى الإضاءة. وتعتمد عملية زوال الألوان، أي: خفوت درجات الألوان وتلاشيها (كما يحدُث أثناء الشفق مثلًا) على الطول الموجي للضوء الذي تتضمَّنه العملية. فموجات الضوء «الأحمر»، التي تتَّسِم بأنها ذات طول موجي أطول وطاقة أقل، تتلاشى أولًا، ثم تليها موجات الضوء «الأصفر» ثم «الأخضر» ثم «الأزرق»، وفي النهاية يتلاشى الضوء «البنفسجي» الذي يتَّسِم بأنه ذو أقصر طولٍ موجي وأعلى طاقة. أما ظهور الألوان مجددًا، فيحدث بترتيبٍ عكسي حين يتحول ضوء الفجر الرمادي تدريجيًّا إلى ضوء الشمس الساطع. ولعل الذين شهدوا الغسق أو الفجر في حديقةٍ أو غابة سيتذكرون هذا التأثير، أي: ظهور عالم الألوان أو زواله عند بداية النهار أو نهايته.

أمَّا بخصوص الادعاء القائل بأنَّ المرء قد يرى اللون الأزرق أحمرَ، والعكس، فمن اللافت أنْ لا أحد إطلاقًا قد تحدَّث من قبل عن حدوث أيِّ تبدُّلات كهذه في الكيفيات المحسوسة خارج نطاق الضوء المرئي في الطيف الكهرومغناطيسي. ليس من الصعب معرفة سبب ذلك؛ فكل تجارب إدراك الكيفيات المحسوسة مرتبطة ارتباطًا وثيقًا بظواهر مادية، ويمكن التحقُّق من صِحتها بسهولة، باستثناء تلك التي يتضمَّنها الإدراك البصري. لكن حتى في هذا الجانب، الذي يسهل فيه طرح مزاعم مشكوك فيها، ثمة طُرق للتمييز بين الحقيقة والخيال. فعلى سبيل المثال، سرعان ما يتبادر إلى ذهننا الارتباط بين الإحساس بالحرارة والإحساس باللون الأحمر عند أحد طرفَي الطيف، والارتباط بين الإحساس بالأشعة فوق البنفسجية والضوء البنفسجي في الطرف الآخر. وهذا يرجع إلى أنَّ كلًّا من الحرارة والإشعاع فوق البنفسجي يُولِّدان كيفياتٍ محسوسة، أي تأثيرات مادية، وهذه التأثيرات — بفضل ارتباطها باللون الأحمر واللون البنفسجي على التوالي — تجعل أي ادعاء بحدوث «تبديل في اللون» غير مقبول. وذلك لأنَّ الطفح الحراري لا يُمكن أن يُنسَب

إلى الأشعة فوق البنفسجية، كما لا يُمكن أن تُنسَب أضرار الأشعة فوق البنفسجية إلى الضوء الأحمر. ومن ثم، فحتى في هذه المنطقة الضبابية من الكلام الشفوي، تُفضَح الادعاءات الزائفة، وتسود الحقائق الراسخة.

لكن مع زوال الأفكار غير المنطقية، ومعرفة أن الكيفيات المحسوسة عبارة عن تحويلات تناظُرية لركيزةٍ رقمية؛ ما زال يُوجَد قدْر من الشك والتساؤل بشأن مصدر تلك الكيفيات، فتُرى لماذا؟ لأنَّ الدماغ البشري هو الوحيد — دون ما سواه من الأدمغة — الذي يستطيع توليد إدراك الكيفيات المحسوسة داخليًّا، وإن كان لا يعرف آلية حدوث ذلك. وبالطبع قُدرته اللغوية هي التي تُمكِّنه من الوصول إلى هذه الأحاسيس والمُدرَكات المُخزَّنة في الذاكرة، وتذكُّرها وإعادة الشعور بها. إذ يستطيع رؤية ألوان الأشياء وأشكالها وكل أنواعها في مخيلته من دون وجود محفزات خارجية.

أمَّا دماغ الحيوان، الذي يفتقر إلى الآلية المستقلة اللازمة للوصول إلى الأحاسيس المُخزَّنة لديه، فلا يستطيع إدراك الكيفيات المحسوسة إلا بالإدراك المباشر. فهو لا يرى اللون الأحمر إلا إذا أُتيحَ له شيء أحمر ليراه بالفعل. إنه مُلزَم بالاضطرار إلى إبداء استجابةٍ للبيئة المُحيطة به، ولأنه يفتقر إلى آلية مستقلة لتوليد إدراك داخلي (عقلي)؛ فإنه لا يستطيع أن يرى ما ليس موجودًا أو يتخيَّله.

لكن لأنَّ الطريقة التي يُولِّد بها دماغ الإنسان الكيفيات المحسوسة في حيزٍ داخل النفس غير مفهومة؛ غالبًا ما يستنتج أولئك الذين لا يعرفون تعقيدات النظام أنَّ ثمة عقلًا غير مادي (ديكارتيًّا) يؤدي هذا الدور. وصحيح أنَّ هذا استنتاج خاطئ بالطبع، ولكن من دون نموذج يُبين كيف ينثر الدماغ المزوَّد بالعقل تأثيره السحري من الداخل، فقد يكون الأمر مُحيرًا بالفعل.

غير أنَّ حلَّ هذه المسائل — وإن كان مُعقدًا — يقع في متناول الدماغ المُفكر كما رأينا. ربما يكون الأكثر استعصاءً عليه هو فهم آلية عمله المُستترة للغاية، لكن حتى هذه المسألة تقع في متناول قُدراته على فكِّ الطلاسم. على أي حال، إذا أردْنا التفكير بجدية في دور الدماغ المحتمل في العملية التطورية، فيجب إزالة الالتباسات بشأن ماهيته والتفسيرات الخاطئة التي تصاحبها. فالتخلص من هذه العوائق العقلية هو السبيل الوحيد الذي سيتيح للعقل الواعي أن يبدأ التفكير بشأن مكانته في سياق الكون بالكامل، حيث يُمثِّل أرقى تعبيرٍ عن الحياة، ويُعَد بمثابة الدوامة المتوسِّعة باستمرارٍ في سيل الإنتروبيا.

الفصل الثالث عشر

على حافة الفهم

أما بشأن الإيمان، فتوجد أشياء واضحة وضوح الشمس في كبِد السماء، لكن الناس يُفضِّلون أن يُغمِضوا أعيُنهم عنها.

كو فانج (أحد فلاسفة الطبيعة بالقرن الرابع، الصين)

لنُلخِّصْ ما يهدف إليه هذا الكتاب، وهو بناء نموذج يفسر ظهور عقل الإنسان وآلية عمله المُستقلة (الحرة). ولكي نعرف ما سنصطدِم به من دون هذا النموذج، فإني أقتبس الفقرة الافتتاحية في مقالٍ بقلَم عالِم الأعصاب كريستوف كوخ بعنوان «العثور على الإرادة الحرة» (٢٠١٢):

في زاويةٍ نائية من الكون، وعلى كوكبٍ أزرق صغير يدور بفعل الجاذبية حول شمسٍ رتيبة في المناطق الخارجية من مجرة درب التبانة، ظهرت كائنات من الطين البدائي، وخاضت صراعًا ملحميًّا على مرِّ دهورٍ طويلة من أجل البقاء. وبالرغم من كل الأدلة التي تثبت العكس، فإنَّ هذه المخلوقات التي تمشي على قدمَين اعتقدت أنها تحظى بامتيازات استثنائية، وأنها تحتلُّ مكانةً فريدة في عالَمٍ يضم تريليونات النجوم. ولأنها كائنات مغرورة، اعتقدت أنها هي الوحيدة، دون ما سواها من الكائنات، التي تستطيع الإفلات من قانون السببية الصارم الذي يحكُم كل شيء. وارتأت أنها تقدر على ذلك بفضل شيء تُسميه الإرادة الحرة، التي تُتيح لها فعل أشياء من دون أي سببٍ مادي.

هل تتصرَّف بحُرية حقًّا؟ إن مسألة الإرادة الحرة ليست مجرد مزحةٍ فلسفية، بل إنها تشغل تفكير الناس وتُثير اهتمامهم أكثر من معظم المسائل

> الميتافيزيقية الأخرى. إنها حجر الأساس لمفاهيم المُجتمع عن المسئولية والثناء واللوم. وهي في الأصل متعلقة بمدى تَحكُّمِك في حياتك.

من وجهة نظر النموذج الذي أطرحه، هذه الرؤية ليس لها مُسوِّغ منطقي. وذلك لأنَّ الإرادة الحرة — أو بالأحرى الاستقلال الوظيفي — تحققت لدى «المخلوقات التي تمشي على قدمَين» أصلًا بفضل «قانون السببية الصارم» ذاته الذي يُفترَض أنَّ «الكائنات المغرورة» أفلتت منه. بل إنَّ «قانون السببية الصارم» هو الذي أسفر — بتقسيم السلسلة السببية التي كانت موجودة قبل نشأة الحياة — عن نشوء الحياة وميلاد العقل وإشراكه في إدارة شئونه. لذا اسمحوا لي بأن أعرض نُبذةً موجزة عن كيفية حدوث ذلك، ووصولنا إلى ما نحن عليه الآن.

بدأ التطوُّر الكبير الذي أدى إلى ظهور الإنسان العاقل باكتساب القدرة على الاحتفاظ بسماتٍ طفولية، الذي منح الدماغ مرونةً عصبية في عمرٍ مثالي لإدخال الوسيلة الصوتية في التفاعل بين الأشخاص. وقد أسفر ذلك عن ربط مناطق الكلام بالقشرة الحركية، وأدَّى إلى ترسيخ آلية استجابةٍ جديدة مُستقلة (داخل القشرة الدماغية). وهذه الآلية المُستقلة هي التي مكَّنت الدماغ من الوصول إلى مُدركاته والتعامُل معها داخليًّا، وإدارة شئونه.

فالآلية المُستقلة تُولِّد اللغة، واللغة تَخلُق لدى الكائن الحي إحساسًا بذاتٍ أو قدرة فاعلة، وهو ما يُعَد جزءًا لا يتجزأ من القدرة على الوعي بالذات. ونتيجةً لاكتساب اللغة، دائمًا ما تكون تجربة الإدراك البشري مكونةً من شقَّين. إذ تتألف ممَّا نُدركه وإحساسنا بأننا نُدركه. وهو ما يؤدي إلى تذبذب الانتباه بين الشقَّين، وهذه آلية مُبتكرة تُتيح التركيز (أي: تسليط الاهتمام على الموضوع) في «حيز العمل الشامل». وبفضل حيز العمل الشامل، أُتيحت لدماغ الإنسان مُهلة زمنية مُمتدة تُمكِّنه من جمع المعلومات الحسِّية ودمجها في إخراج سلوك أفضل. وهذا تطورٌ فارق نَقَل البشر إلى عالَمٍ من السلوكيات المدروسة الموجهة بالوعي، التي تُمثِّل جانبًا ضروريًّا للاستقلال الوظيفي.

وقد أدَّى التوسع الهائل في قدرات الدماغ البشري والارتقاء بجودته إلى تغيير العلاقة بين قشرة الدماغ وجذعه، الذي يُمثِّل موطن القِيَم البيولوجية وصنع القرارات. فالدماغ الذي يستخدم اللغة، والقادر على التفكير، يولِّد خياراتٍ عقلية لجذع الدماغ في كل موقف. وهذا الإسهام من القشرة الدماغية هو الذي يجعلها تشارك بفاعلية في عملية الانتقاء الداروينية للسلوكيات، وفي تشكيل مصير الكائن. صحيح أنَّ جذع الدماغ ما زال هو الذي

يتَّخِذ القرارات، لكن القشرة الدماغية أصبحت قادرةً على ترجيح نتائج مُعينة بالخيارات التي تعرضها، والتحيُّز الذي يَنتُج عن ذلك.

أمَّا العقل البشري، فهو نظام عصبي فرعي في الدماغ. وصحيح أنَّ أداته اللغة، لكن نطاقه وتجربته الإدراكية محكومان بما تستطيع اللغة أن تتوصَّل إليه وتتعامَل معه. والعقل ليس فاعلًا غير مادي، بل كيانٌ ماديٌّ؛ نظامٌ فرعيٌّ يستخدم الدارات العصبية والعمليات الدماغية ذاتها التي يَستخدِمها الإدراك في تسجيل المعلومات المُستمَدة من العالم الخارجي والتعامُل معها.

باختصار، فكل ظواهر تجربة الإدراك البشري تجلياتٌ مُعبِّرة عن النظام يمكن معرفة أصولها، ويستحيل فهمها إلَّا في سياقه. ومن ثَم، فإن «الآلية المستقلة» (أي: دماغنا الثاني الكامن داخل دماغنا)، و«المُكوِّن البنائي الأساسي للعقل»، و«تذبذب الانتباه»، و«إحساسنا بقدرتنا الفاعلة» و«الاستقلال الوظيفي» (الإرادة الحرة) لم تَعُد ألغازًا غير مُترابطة، بل مُنجَزات تَحرُّر الدماغ وانطلاقه في عالم المعرفة والفِكر.

العقلُ ليس فاعلًا غير مادي، بل كيانٌ ماديٌّ؛ نظامٌ فرعيٌّ يستخدم الدارات العصبية والعمليات الدماغية ذاتها التي يَستخدمها الإدراك في تسجيل المعلومات المُستمَدة من العالم الخارجي والتعامل معها.

وهكذا بعدما أُنجِزَت المهمة، وتخلَّصنا من التفسيرات الخاطئة، أصبحنا أحرارًا في البحث عن المكان الصحيح الذي يشغَله العقل الواعي في السيناريو الكوني. وهذا لأنَّ فهمنا للنظام لم يَعُد مشوبًا بانحرافاتٍ جانبية بفعلِ التفسيرات الخاطئة التي نشأت لدَينا ذاتيًّا. إنَّ ظهور الإنسان — الذي بدأ مع ظهور الخلايا البسيطة منذ ٣٫٨ مليارات سنة — إنجاز رائع، انتصار حقَّقتْه الحياة بسباحتها ضد تيار الإنتروبيا. ولكن ماذا عن نشأة الحياة ذاتها، الخلية السُّلفية الأولى، الحدث الذي أسفر عن بداية كل شيء؟ هل كانت نشأتها مصادفة تكاد تضاهي المعجزة، أم كانت حتمية؟ في جَعبتنا براهين كافية تتيح لنا التلميح إلى إجابة، كما سنرى.

سواء ما إذا كان التطوُّر الكبير الذي جعل الخلية الأولى قادرة على الأيض، والتكاثر، قد حدث على سطح الكوكب بتحفيزٍ من الطاقة الشمسية أم في المَنافس المائية الحرارية في أعماق البحار، حيث كانت تُوجَد كميات وفيرة من المعادن اللازمة للمركَّبات العضوية،

وظروف مواتية لتكوين الحياة؛ فإن تعقيد الخلية الأولى مذهل. وعن ذلك يقول بول ديفيز في كتابه «المعجزة الخامسة» (١٩٩٨):

> الخلية الحية هي النظام الأشد تعقيدًا من بين الأنظمة التي عرَفتْها البشرية بهذا الحجم. فمجموعة جزيئاتها المُتخصِّصة ذاتها — التي لا يوجد مُعظمها إلا في المادة الحية — مُعقدة إلى أقصى حد. إنها تؤدي رقصةً بإتقان ممتاز وتنسيق ذي دقةٍ مُذهلة ... ومع ذلك، فلا علامة على أنَّ هذه الرقصة لها مُصمم أو مشرف ذكي، أو قوة باطنية غامضة، أو قدرة فاعلة واعية مُتحكمة فيها.

أمَّا بخصوص الثروة المعلوماتية لدى الخلية، فيذكر ريتشارد دوكينز (١٩٨٦) أنَّ «كل خلية تحتوي على قاعدة بيانات مُشفَّرة رقميًّا، ومحتواها المعلوماتي أكبر من كلِّ مجلدات «الموسوعة البريطانية» الثلاثين مُجتمعة».

يثير ذلك تساؤلًا عن الكيفية التي تولَّد بها هذا التعقيد التنظيمي الفائق؛ لأنه يستحيل أن يكون قد نشأ من تجميعٍ ذاتي كيميائي عشوائي. صحيح أنَّ العلماء تعرَّفوا على جزيئاتٍ ضخمة تحتوي على معلوماتٍ بيولوجية ضرورية لتمهيد الطريق للحياة، لكن من المؤكَّد حتمًا أنَّ التطور الكبير قد حدث عندما «قرَّرت الحياة التحرُّر من أغلال الكيمياء باستخدام وسيلة تحكُّم معلوماتي، كي تُنشئ عالمًا ناشئًا جديدًا من القدرة الفاعلة المُستقلة»، على حدِّ قول ديفيز. يحمل هذا الكلام دلالةً ضمنية مؤثرة جدًّا. إذ يقول ديفيز في كتابه: «يعني ذلك أنَّ قوانين الطبيعة تحمِل بين طَيَّاتها نصًّا ضمنيًّا خفيًّا مشفَّرًا، وهذا النص عبارة عن أمرٍ كوني بإنشاء الحياة، وبأن يتمخَّض من رحِم هذه الحياة نتائجُها الثانوية؛ العقل والمعرفة والفهم.» وكذلك يُشير ضمنيًّا إلى أنَّ «قوانين الكون قد صَممت القدرة على فهمها هي ذاتها». وتعبيرًا عن الفكرة نفسها، يُشير عالم الأحياء البارز كريستيان دو دوف (١٩٩٥) إلى حقيقة أن «الحياة تُعَد تجليًا حتميًّا لخصائص امتزاج المادة»، وأنَّ «الحياة والعقل لم يَظهرا نتيجةً لحوادث عجيبة، بل يُمثِّلان تجليًا طبيعيًّا للمادة متأصِّلًا في نسيج الكون».

وصحيح أنَّ هذه التعليقات على ظهور الحياة قد تبدو لافتة، لكنَّ مرحلة التطور الكوني التي سبقت ظهور الحياة ليست أقلَّ إدهاشًا في اتِّسامها بظروفٍ مواتية لنشوء حياة. بل إنَّ توسُّع المُتفردة، وتحوُّلها إلى هذا الكون الكبير — من دون أي مُدخَلات خارجية أو تصحيحات توجيهية — يُشكِّل مسارًا محددًا للغاية أدَّى إلى التطوُّر الكبير الذي

أسفر عن نشوء الحياة. فثوابت الطبيعة وقوانين الفيزياء ومُستويات شدة القوى التي تضمَن استقرار المادة، وثبات كمية الطاقة الشمسية الناتجة، ووفرة الوقود الهيدروجيني على مرِّ دهورٍ من الزمن، علمًا بأنَّ كل ذلك يسري بلا أي انحرافٍ تقريبًا؛ كل هذا يُحير العقل. وما أعجبَ المسافاتِ الكونيةَ الفاصلة الهائلة التي تحمي المناطق الهادئة من المناطق المُضطربة، وخَصِيصةَ الدوران التي تتَّسِم بها كل الكواكب والنجوم لتُبقِيها في مداراتها، وتمنع انهيارها تحت وطأة قوى الجاذبية! تجدُر الإشارة إلى أنَّ هذه الدقة المُذهلة للثوابت الأساسية وقوانين الطبيعة التي تدعم ظهور الحياة وتضمنه، هي التي دفعت عالِم الفلك فريد هويل (١٩٨٣) إلى قوله الشهير: «يبدو الكون كأنه مؤامرة مُدبَّرة سلفًا بإحكام.» وفي سياقٍ مُماثل، قال ديفيز (١٩٩٨)، المبهور هو الآخر بسلسلة الاحتمالات شِبه المستحيلة التي لا بد أنها اجتمعت معًا لتَضمَن حدوث التطوُّر الكبير الذي نقل الكون من مرحلة ما قبل الحياة إلى ظهور الحياة: «القول المبتذَل بأنَّ الحياة متوازنة على حدِّ سكِّينٍ يُعَد استخفافًا صادمًا بعظمة الحياة. فلا يُوجَد في الكون سكِّينٌ يمكن أن يكون بهذه الحدة.»

ومن ثم، يبدو أن كلَّ المؤشرات تُشير إلى أن الحياة ليست «زَبَدًا كيميائيًّا على كوكب متوسط الحجم»، وليست شائبة عَرَضية كما يعتبرها العديد من العلماء، على حدِّ قول ستيفن هوكينج، بل شيء فريد وبالِغ الأهمية. وفيما يلي يوضح دو دوف (١٩٩٥) ما يعنيه هذا التفرد:

> إن الادعاء القائل بأن الكائنات الحية كلها تنبثق من سلفٍ مشترك يعتمِد على أدلة دامغة … فجميع الكائنات الحية تتكوَّن من المادة ذاتها، وتُسيِّر حياتها وَفقًا للمبادئ ذاتها، بل إنها مترابطة في الواقع بصِلةِ قرابة. كلها مُنحدِرة من كائن سَلَفي واحد.

وهذا يعني أنه مع أنَّ الحياة تحمِلها وتُمثلها سلسلةٌ لانهائية من الكائنات الحية الموجودة في أي زمن مُعين، فإنَّ الجينوم — أي قاعدة البيانات — ظاهرةٌ كونية واحدة غير منقطعة. الشيء الفريد والمُهم في الحياة أنها تكسر الاحتكار السببي الأحادي الذي كان يحكم العالم قبل ظهورها. وذلك لأنها مصدرُ سببيةٍ ثانية قائمة على المعلومات، وهذه السببية تحملها الكائنات الحية وتنفِّذها. ومن ثم، يُمكنك أن تعتبر أنَّ كل التغييرات التي طرأت في الكون قبل ظهور الحياة، بدايةً من الانفجار العظيم وحتى ظهور الخلية

السُّلفية الأولى، جرت بما يتفق مع قوانين الفيزياء. إذ شهدت تلك المرحلة تطورًا متواصلًا للتغييرات بلا وجود أي قدرةٍ فاعلة تؤثر فيها بأي شكلٍ من الأشكال.

أمَّا في ظلِّ الاحتكار السببي الثنائي الجديد المُعزَّز بمشاركة الحياة، فلا تستطيع قوانين الفيزياء وحدَها أن تتنبأ بالتفاعُلات التي تَكون الكائناتُ الحية طرَفًا فيها. وذلك لأن هذه التفاعُلات لم تَعُد محكومةً بقوانين الفيزياء وحدَها، بل صارت محكومة أيضًا بالمعلومات التي تملكها الكائنات المستمرة التطور، والتي يمكن أن تستخدِمها بحكمة. يُعَد هذا تحولًا جِذريًّا، وقد أُتيحَ بفضل القدرات الآلية التي طوَّرها الجينوم. بذلك صار لدَينا نقطة فارقة في التطوُّر الكوني. فقبْلها، كانت سلسلة السببية مُسيَّرة بالقصور الذاتي، على غرار قِطع الدومينو المُتساقطة، في اتجاه تيار الإنتروبيا نحو العشوائية. أمَّا في ظلِّ النظام الجديد، حيث أصبحت الحياة مشارِكة في اتخاذ القرارات، فقد نشأت دوامات معاكسة لاتجاه الإنتروبيا؛ إذ ظهرت بنياتٌ مُنتظمة ومعلومات، وأُضفيت تحسينات إضافية على النظام الذي يُجري التحسين.

بالرجوع إلى نقطة بداية كل شيء، نجد أنه حالما رسَّخت الحياةُ نفسَها في الخلية السلفية الأولى، تولَّى الانتقاءُ الطبيعي زمام الأمور، وأخذ يجعل الكائنات الحية أكثر تنوعًا وتعقيدًا باستمرار. وعبر خطواتٍ متتالية، أدى ذلك إلى اكتساب قدرةٍ مُحسَّنة على معالجة المعلومات مع إدراك عملية اتخاذ القرارات، ثم أسفر في النهاية عن الوعي بالذات والسلوكيات المُوجَّهة نحو غايات مُعينة.

إنَّ اكتساب الكائن الحي القدرة على تسيير حياته بآلية مُستقلة قائمة على المعرفة، وما صاحَب ذلك من قدرة مُسبِّبة، يجعل الحياة فاعلًا مؤثرًا في عملية التطور. لذا قد تجدُر الإشارة هنا إلى أنَّ الطاقة الديناميكية الحرارية التي تستهلكها الحياة لا تدين بها لأحد. ربما يكون ذلك غريبًا؛ لأنَّ الحياة تتغذى على الطاقة، لكن الغرابة تزول حين نُدرك أنَّ الحياة لا تستهلك سوى نفايات الطاقة. بل إنَّ النسبة التي تمتصُّها الأرض من الإشعاع الشمسي سنويًّا — والتي تبلغ جزءًا من مليارين، وتمثل مصدر طاقةِ ١٥٠ مليار طن من المادة الحية على الكوكب — ليست سوى طاقة تطردها الشمس بعيدًا أصلًا، أي إنَّ الأرض لا تجتذبها خصوصًا من أجل ذلك الغرض. يحمل هذا دلالةً ضمنية واضحة. أنَّ الحياة على هذا الكوكب — وعلى كل الكواكب التي تدِبُّ الحياة على وجهها في الكون (والتي ستبلُغ مليارات الكواكب إذا كانت الحياة متأصِّلة في قوانين الطبيعة) — لا تُقلِّل من مستوى طاقة الكون. ربما يكون هذا مُهمًّا؛ لأنه لو كانت الحياة الذكية على هذا

الكوكب وعلى غيره من الكواكب، والتي تملك المعرفة وتملك الدراية بكيفية استخدام هذه المعرفة، تلعب دورًا في قصة الكون، فإنَّ هذا الدور سيكون بالضرورة دورًا إيجابيًا نافعًا، تَمنح فيه بلا مقابل.

يهدف هذا الكتاب إلى توضيح أصولنا البشرية وإثبات مادية العقل وآلية عمله التي تتَّسِم بقدرة مُسبِّبة مستقلة، وبذلك لا يدع مجالًا للتفسيرات القائمة على قوًى إلهية خارقة أو روايات خرافية. إنه يُزيل مجموعة التفسيرات الخاطئة — التقليدية والجديدة على حدٍّ سواء — ليتسنَّى لنا تقييم مكاننا في عملية التطوُّر من منظورٍ موضوعي. والآن، أصبح بإمكان الكائن الحي الواعي، بعدما كُشف الستار عن ماهيته الحقيقية، أن ينظر إلى نفسه في سياق ركيزته التي يقوم عليها، وهي الكون المادي المُذهل المحكوم بقواعد مُعينة. وهذه مهمة صعبة. كذلك فهي تكتب نهاية كل التخمينات التي افتُرضت بلا أساس عن الإرادة الحرة (القدرة المُسبِّبة وغير المُسبَّبة)، وعن الوعي غير المادي والعقل غير المادي. وبذلك، فأنصار التفسيرات الدينية التي لا تهتمُّ بقيود الواقع، شأنهم شأن الخبراء المُتبحِّرين الذين يحاولون شرح الظواهر العقلية بحالات متوازنة بين الترابط الكمي وزوال الترابط الكمي؛ صار أمامهم الآن تفسيرٌ تطوري متَّسق ومعروف الأصل، وعليهم أن يُواجهوه.

وفي هذا الصدد، يقول دو دوف في كتابه: «الحياة أعجب مغامرة استثنائية في الكون المعروف، مغامرة تمخَّضت عن نوعٍ من المخلوقات قادرٍ على إحداث تأثيرٍ حاسم في التطوُّر المستقبلي للعمليات الطبيعية التي وُلِد من رحمها.» فيما يَبلُغ الفيزيائي فريمان دايسون (١٩٨٨) حدًّا أبعد من ذلك، قائلًا:

> مع ذلك، لا يُستبعَد أن يكون للحياة دور أكبر مما تخيَّلناه حتى الآن. إذ ربما تنجح الحياة، عكس كل الاحتمالات، في تشكيل الكون لأغراضها الخاصة، وقد لا يكون تصميم الكون غير الحي منفصلًا عن إمكانات الحياة والوعي بالقدْر الذي كان يفترضه أغلب علماء القرن العشرين.

وسواءٌ اتفقنا مع معظم علماء الأحياء والعديد من علماء الفيزياء واعتبرنا ظهور الحياة والوعي نتيجةً حتمية لتطوُّر الكون، أو اختلفنا معهم ونسبناه إلى مصادفةٍ تكاد تضاهي المعجزات؛ فلا بد من توضيح الجوانب الغامضة والمُحيرة للآلية التي تسير بها حياة البشر. فالأوهام الخيالية التي تؤخَذ على أنها حقائق تُقوِّض السعي إلى معرفة العالم، والذاتِ التي تَعرِف. وليس من الإنصاف في حق العملية التي ولَّدت الحياة أن يَئول بنا

المطاف — بعد ١٣٫٧ مليار سنة من التطور الكوني، بدايةً من الانفجار العظيم وحتى الآن — إلى خداع ذواتنا. فما تحمِله الحياة من قوًى مُسبِّبة وقدرات مؤثِّرة ومعرفة يُعَد إنجازًا مهمًّا لا يُقدَّر بثمن، وينبغي للجميع أن يهتمَّ بتَبِعات هذا الإنجاز واستخداماته المُحتمَلة.

لقد بدأ كل شيءٍ من المتفردة، وهي تلك النقطة التي كانت تحمل كميةً لانهائية من الطاقة بلا زمانٍ ولا مكان. ثم توسعت المُتفردة، وصارت مُتمثلة في الكون، وفي الحياة، وفينا نحن الذين نحمل الجينوم، أي الأساس المعلوماتي الذي ولَّده التطور قبل نشأة الحياة. هذه النقطة هي أقصى ما يُمكننا معرفته، ولا جدوى من محاولة التوصل إلى ما كان قبلها، حتى ولو في فِكرنا. فكأنَّنا نتخيل أنَّ العقل يستطيع تجاوز حدوده، أي ظروف خلقه والقيود المُحيطة بها. ولأن الفكر كله جزءٌ من المتفردة أصلًا، فإن الحديث عمَّن خَلَق المُتفردة يُعَد خروجًا عن حدود ما يمكن التفكير فيه تفكيرًا منطقيًّا. وحتى لو أمكن ذلك، فسيكون بمثابة تخلٍّ عن موضوع عظيم يمكن دراسته ومحاولة فهمِه مقابل فرضية ممسوخة لسنا مؤهَّلِين للتفكر فيها. إذن، فما الذي يمكن أن نفهمه من ذلك؟ ما الذي يمكن أن نفهمه من الكون — المتفردة التي توسَّعت، ذاك المدى الشاسع الهائل الذي يبتلِعنا داخله — ومن ذواتنا بصفتها جزءًا من مُجرَيات النظام بالكامل؟ نستنتج أننا تجلياتٌ مُعبِّرة عن نظامٍ حي رائع مُذهل خُلق ذاتيًّا ويَخلُق ذاتيًّا، عن وجودٍ لا حدود له. واكتشاف مكاننا ودورنا في هذا النظام مهمةٌ مُغرية، وتحدٍّ وواجب إلزامي.

مَسرَد المصطلحات

التشجُّر العصبي: التشجر العصبي هو النزوع إلى التشعب. وفي علم الأعصاب، فإنه يشير إلى النمو المتفرع للترابطات بين الخلايا العصبية.

استدامة المرحلة الطفولية: استمرار وجود سماتٍ شِبه جنينية (غير مُخصَّصة لغرَضٍ معين) حتى مرحلة البلوغ لدى الحيوان.

الاستتباب: القدرة العامة للكائنات الحية على التكيُّف مع الإجهاد الكيميائي أو الفيزيائي عن طريق إعادة إرساء الاتزان، للحفاظ على استقرار النشاط والتركيب.

الاستجابة الغريزية: العملية العادية التي تشهد تحويل المُحفزات إلى استجابة.

الاستجابة المُستقلة: حلْقة داخلية تعمل إلى جانب العملية العادية التي تشهد تحويل المُحفِّزات إلى استجابة.

الاستقلال الوظيفي: الاستقلال النسبي للنظام أو النظام الفرعي في الحفاظ على استمرارية مخرجاته ومستوى نشاطه.

الانتقاء الطبيعي: الطريقة الرئيسية التي تطوَّرت بها الكائنات الحية، من خلال تفضيل بقاء الكائنات الأفضل تكيفًا مع بيئتها، وتكاثرها.

الانتقال الطَّوري: نقطة تغيُّر نوعيٍّ مفاجئ في تطور النظام استجابةً لمدخلات إضافية، كما هو الحال عندما يتحوَّل الجليد إلى ماء، ويتحول الماء إلى بخار.

الانتكاس المؤدِّي إلى الاحتفاظ بسماتٍ طفولية: نزوع نوع مُعين من الكائنات إلى الاتِّسام ببنياتٍ وتنظيمات منقوصة نقصًا متزايدًا عند الولادة، ما يسمح بالنموِّ العصبي بعد الولادة.

الانطباع: الإدراك أو النزعة الثابتة المُستدامة التي تُكتسَب عن طريق آليات عصبية.

الإبستومولوجيا: نظرية المعرفة، ولا سيما الدراسة النقدية لصلاحيتها وطرقها ونطاقها.

الإمداد العصبي: إمداد العضو بالأعصاب الحسِّية والحركية، وإدماجه بذلك في شبكةٍ أو منظومة متكاملة أكبر.

الإنتروبيا: مقياس للاضطراب في النظام المنغلق، وبذلك تُشير ضمنيًّا إلى درجة الافتقار إلى نمطٍ أو نظامٍ مُعين.

الإنتروبيا السالبة: مقياس للنظام والترتيب البنيوي والانتظام، على غرار المعلومات والأنظمة ذات التطوُّر الكبير.

الإنجرام: الأثر الفسيولوجي الذي تُخلفه الذكريات ويسجَّل في الدماغ.

الإنسان العاقل: هو الجنس البشري العصري الذي يبلغ حجم دماغه نحو ١٣٥٠ سنتيمترًا مكعبًا، والذي شهد تغيراتٍ مُخِّية، واحتفاظًا بسمات طفولية حتى مرحلة البلوغ، وزيادة كبيرة في الدور الذي يؤدِّيه الفص الجبهي، والقدرة على نطق كلام واضح مركَّب. وقد حلَّ محلَّ النوع الفرعي الذي يُسمَّى «النياندرتال»، والذي كان يتَّسِم بحجم دماغٍ أكبر لكن آلية عمل فصِّه الجبهي كانت أقل تطورًا.

الإنسان المُنتصب: السلَف المباشر للإنسان العاقل، وقد امتدَّ وجوده إلى نطاقٍ جغرافي واسع (إذ يتضمَّن إنسان جاوة، وإنسان بكين). كان حجم دماغه يتراوح بين ٩٥٠ و١٠٥٠ سنتيمترًا مُكعبًا تقريبًا.

الإنسان الماهر: إنسان بدائي كان يعيش في شرق أفريقيا ويصنع الأدوات ويستخدمها، وهو أكثر تطورًا من جنس القرد الجنوبي. كان حجم الدماغ يبلغ نحو ٧٠٠ سنتيمتر مكعب.

الأناوحدية: الحالة التي تَستخدِم فيها الذات ذاتها بغرض إثبات ذاتها أو معتقداتها.

التجسيد: تحويل المُتغيرات المائعة والمستمرة، كما في عملية الإدراك مثلًا، إلى شكلٍ ثابت ومستقر كالأجسام المادية.

التخصيص الجانبي: تخصيص كل جانبٍ من نصفَي الكرة المُخية لوظائف مُعينة. وأحيانًا ما يُستخدَم بمعنًى فضفاض، ويُفهَم على أنه عدم تناظُر التخصيص.

التخلُّق: النظرية المقبولة لدى قطاع عريض، والقائلة بأن الإنسان أو الحيوان أو النبات ينمو عبر التمايز والتطور التدريجي لخلية البويضة المُخصَّبة.

التراكيب اللغوية: فرع من اللغويات يتناول الترتيب النحوي للكلمات.

التشجُّر العصبي الإضافي: التشعُّب العصبي الذي يحدُث بعد الولادة، ويُنشئ شبكاتٍ عصبية مُعقدة ومتفاعلة.

التصنيف: علم التصنيف وممارسته.

التعقيد الذاتي: قدرة النظام على تكبير تنظيمِه البنيوي والوظيفي باستخدام موارده الذاتية.

التغذية المُرتدة (السالبة والموجبة): رجوع جزءٍ من مخرجات دارة إلكترونية أو جهاز أو نظام بيولوجي إلى المدخلات من أجل الحفاظ على خصائص مُعينة. في التغذية المُرتدَّة السالبة، يؤدي ارتفاع المخرجات إلى خفض المدخلات، وفي التغذية المُرتدة الموجبة، يؤدي ارتفاع المخرجات إلى تعزيز المدخلات.

الثبات الإدراكي: الآلية التي تقوم على عملياتٍ عصبية، وتحافظ على ثبات الصورة التي ندرك بها الأشياء، بغضِّ النظر عن حجمها الظاهري، ودرجة الميل والإضاءة، والمسافة الفاصلة بيننا وبينه وما إلى ذلك.

الجسدي الحسي: يُشير إلى الإحساس الجسدي.

الجسم الثَّفَني: الحُزمة الكبيرة من الألياف العصبية التي تُشكِّل «الكابل» الرئيسي الذي يربط بين نصفَي الكرة المُخية الأيمن والأيسر من القشرة الدماغية.

الجهاز العصبي المركزي: التجمُّع المركزي للأنسجة العصبية، ويتكوَّن من الدماغ والحبل الشوكي في الفقاريات.

الحس العميق: يُعَد واحدًا من المصادر الثلاثة للمدخلات الحسية إلى الدماغ، وينقل معلومات عن النشاط العضلي، وحالة تحركات الجسم النشِط. أمَّا المصدران الآخران، فهُما «الحس الخارجي» (المدخلات الواردة من الأعضاء الحسية)، و«الحس الداخلي» (المدخلات الواردة من الأحشاء والبنيات الداخلية الأخرى).

الحمض النووي: الحمض النووي الرِّيبي المنقوص الأكسجين: المادة الوراثية للخلية، وتوجَد في نواة الخلية.

الخلية العصبية: الخلية العصبية: هي الوحدة الأساسية في الجهاز العصبي، ولَبِنة البناء الأساسية في الدماغ.

الدماغ الأمامي: الجزء الأحدث نشوءًا في الجهاز العصبي، وينقسِم إلى نصفَي الكرة المخية ومِهاد المخ.

الدماغ الأوسط: المنطقة الوسطى من دماغ الفقاريات، وتقع بين الدماغ الخلفي والدماغ الأمامي.

الديناميكا الحرارية: فرع من علوم الفيزياء يختص بالحرارة بصفتها أحد أشكال الطاقة.

الذاكرة القصيرة الأجل: تحفظ الذكريات لمدةٍ قصيرة، كأن تكون أقل من يومٍ واحد مثلًا.

الرَّأرأة: حركة مُتذبذبة إيقاعية للعين.

الرئيسيات: رتبة من الثدييات؛ أحد تصنيفات الثدييات، ويشمل الليمور والنسناس والقرد والإنسان.

الزوائد الشجرية: زوائد فرعية للخلايا العصبية تتشابك مع المحاور العصبية، وتتلقى النبضات منها كي تنقلها إلى الخلية العصبية.

السمة البارزة: بروز عنصر أو نقطة مُعينة، أو هيمنتهما على بقية العناصر.

الشق المكاني من قدرات المعالجة: مهارة التعامُل اليدوي مع الأشياء الموجودة في البيئة الخارجية، ومن المفهوم أن المناطق الحركية التي تُوجَد في نصفَي الكرة المخية، وتتحكَّم في هذه المهارة، قد استولت عليها مناطق الكلام في النصف الأيسر من أجل استخدام اللغة.

العضو الآثاري: عضوٌ اكتسب بنية بسيطة، وتضاءل حجمه ووظيفته أثناء تطور نوع الكائن الذي يحمله.

العقدة المُستعصية: مشكلة لا يُمكن حلُّها إلا بإجراءٍ صارم.

العلوم المعرفية: الدراسة المنهجية للأفعال والعمليات العقلية التي نكتسب بها المعرفة. إنها تجمَع بين فروع علم النفس وجوانب علم الأعصاب وعلوم الكمبيوتر واللغويات والفلسفة.

الفحص: عملية غربلة البيانات لاستخراج سماتٍ وخصائص ثابتة.

الفحص الجبهي: تعبير يُشير إلى وظائف التصفية والتعميم التي يؤدِّيها الفص الجبهي، وتُسفِر عن استخراج سماتٍ ثابتة من المُدرَكات التي تخضع للمعالجة.

الفص الجبهي: المنطقة الأمامية في نصفَي الكرة المخية.

الفص الجداري: الجزء الأوسط تقريبًا في كلٍّ من نصفَي الكرة المخية، وغالبًا ما يكون مَعنيًّا بالأحاسيس الجسدية ومُخطط الجسم.

الفص الصُّدغي: جزء من مناطق المخ الجانبية والأمامية، يعالج المدخلات السمعية الواردة إلى الدماغ، ويشارك في فك تشفير اللغة.

الفص القَذالي: الجزء الخلفي من المخ، ويحتوي على المناطق الدماغية المَعنيَّة بالرؤية.

الفونيم (أو الصُّوَيت): وحدة صوت الكلام، أي: صوت واحد من مجموعات أصوات الكلام في أيِّ لغة، ومهمته التمييز بين كلمة وأخرى.

القدرة المسبِّبة وغير المسبَّبة: يقصد بها مصدرٌ مستقلٌّ للسببية.

القشرة البصرية: المنطقة الموجودة في مؤخرة المخ، والمسئولة عن معالجة الإشارات الواردة من شبكية العين وتفسيرها (انظر «الفص القَذالي»).

القشرة المُخية الحديثة: الجزء الأصغر عمرًا في السطح الخارجي من نِصفَي الكرة المخية، ويُعتقَد أنه يشارك أعلى الوظائف المعرفية.

القشرة المخية: توجَد لدى البشر والثديِيَّات العُليا متمثلةً في الطبقة الخارجية لنصفَي الكرة المُخية، وهي مسئولة بدرجةٍ كبيرة عن سلوكنا البشري المُميز (انظر أيضًا «القشرة المخية الحديثة»).

الكتابة الداخلية: «بيانٌ بالحالة» يُمثِّل فيه الدماغ ما ندركه في أي وقتٍ معين، ويشير إلى التمثيل الذاتي المُستمر للمُدرَكات الحسية المتعددة في الدماغ. وعلى غرار الإدراك، فإن الكتابة الداخلية نتاجُ تجربةٍ إدراكية متكاملة في الدماغ.

الكيفيات المحسوسة: الخصائص التي نستشعرها ذاتيًّا للألوان والأصوات والمذاقات والروائح والألم والسعادة، وليس الأحداث العصبية الدماغية التي ترتبط بها.

اللاتحديد: استحالة الوصول إلى معرفة أو تنبؤات دقيقة.

المُخطَّط (الجمع: مخططات): تمثيل داخلي مُعقد يضمُّ مزيجًا من جزءٍ حقيقي وجزء متكوِّن بفعل الدماغ، وهو بناء عقلي لتقييم الواقع وإدارته، وصحيح أنه مُفيد، إلا أنه غالبًا ما يكون مصدرًا للتشويه الإسقاطي.

المُدرَك: يشير إلى مُدركاتٍ حسية مُنظَّمة ومُدمَجة، مثل المظهر الثابت لشيء مُدرَك يمكن تحديده وتسميتُه.

المُشار إليه: هو الشيء أو الحدث الذي تُمثِّله الكلمات والمدرَكات.

المتفردة: مفهوم فيزيائي يُشير إلى نقطة أو حالة لا تنطبق فيها قوانين الفيزياء التي تسري في السياقات المتوسعة الطبيعية، ويمكن أن تَحدُث فيها تشوهات للمعاملات المُحددة كالزمان والمكان، أو اختفاؤها أصلًا.

المحور العصبي: جزءٌ زائد طويل في الخلية العصبية ينقل النبضات من جسم الخلية العصبية إلى أماكن أخرى بعيدة.

المخ: منطقة في الدماغ تنشأ أصلًا في شكل انتفاخات ثنائية الجوانب في الدماغ الأمامي، وتُفضي في النهاية إلى تكوين نصفَي الكرة المخية.

المرونة: القدرة على التشكُّل أو التكوُّن (خصوصًا فيما يخصُّ النمو العصبي) بفعل البيئة الخارجية.

المشبك العصبي: النقطة التي تنتقِل عندها النبضات الكهربية من خليةٍ عصبية إلى أخرى.

المناطق الحُوفية: أجزاء دماغية قديمة جدًّا من المنظور التطوري، وهي مسئولة عن العواطف والسلوك الغريزي، ومُتصلة بمنطقة ما تحت المِهاد والجزء السُّفلي من جذع الدماغ.

المناطق الحركية التكميلية: البنيات الموجودة على الأسطح العلوية لكلٍّ من نصفَي الكرة المخية، ويُعتقَد أنها مقر تحويل الوارد إلى الصادر (النقطة التي ترتبط عندها الكتابة الداخلية بالنظام الحركي).

المناطق القشرية التمثيلية: مناطق في الدماغ تتعامَل مع الدمج الإدراكي الحسِّي للمُدخلات الحسية قبل أن يُقيِّمها الفص الجبهي.

المواقع المُتناظرة المتماثلة: مناطق متقابلة في الدماغ تُعَد صورةً مِرآتية بعضُها من بعض.

النموذج: أيُّ نمط أو مجموعة من قواعد مقبولة على أنها تَحكُم مجالًا معرفيًّا معينًا.

الوعي الواعي بذاته، أو الإدراك الواعي: قدرة الدماغ البشري على أن يجعل إدراكه البسيط أو الحيواني قادرًا على الوصول إلى ذاته ومعرفتها.

إنسان نياندرتال: نوع فرعي منقرض. انظر أيضًا «الإنسان العاقل».

آلية الثبات: آلية عصبية تمحو التغييرات الظاهرية في مظهر الأشياء، ما يُتيح التعرف عليها باستمرار.

تخصيصُ جانبَي الدماغ: النزوع إلى تخصيص نصفَي الكرة المُخيَّة لوظائف معينة، وتقسيمها فيما بينهما.

تكستوسكوب: جهاز يُستخدَم لعرض مُحفزات مرئية بسرعةٍ على النصف الأيسر أو النصف الأيمن من شبكية العين، للمقارنة بين أدنى المستويات اللازمة لتعرُّف تلك المُحفزات في نصفَي الكرة المخية.

جذع الدماغ: الجزء الخلفي من الدماغ، والمُتصل بنيويًّا بالحبل الشوكي، وعادةً ما يوصف بأنه يتضمَّن النخاع المُستطيل، والجسر الدماغي، والدماغ الأوسط بتكوينه الشبكي.

جنس القرد الجنوبي: جنس من البشر الأوائل الأسلاف عاشوا في عصر البلايستوسين، وكانوا يتَّسمون بانتصاب القامة، وأسنانٍ تُشبه أسنان البشر، ويعتمدون على اليد اليُمنى كالبشر، ويتَّسمون بتطوُّر دماغي وسيط بين القردة والبشر؛ إذ يُقدَّر حجم دماغهم بنحو ٥٠٠ سنتيمتر مكعب.

حرية الاختيار: الحالة التي يُفترض فيها أن المرء قادر على التصرف من دون قيود الحتمية السببية.

حيِّز العمل الشامل: قدرة الدماغ البشري الواعي بذاته على الوصول إلى معلوماتٍ حسِّية مختلفة، ودمجها بآلية مُستقلة لتوليد استجابات أفضل.

دراسة تطور السلالات: دراسة تاريخ العلاقات التطورية التي تخصُّ نوعًا معينًا من الكائنات.

دورةٌ ذاتيةُ التحفيز: حالة من التحسين الذاتي والتعزيز الذاتي في النظام.

رقمي: يعمل باستخدام إشارات منفصلة لتمثيل البيانات في شكل أرقام أو حروف أخرى ومعالجتها.

علم المعاني: فرع من اللغويات مختصٌّ بالمعاني.

قشرة التقييم الجبهي: أعلى مركز للإدماج في الدماغ، حيث يجمع المعلومات الواردة من المناطق القشرية الحسية لإعداد الاستجابة المناسبة.

قفزة نوعية: ارتقاء مفاجئ غير تدريجي بالأداء أو الجودة أو الطاقة، أو انخفاض مفاجئ في أحد هذه العناصر.

مناطق الربط: طبقات ثنائية أو ثلاثية من القشرة الدماغية، تتداخل مع خرائط أولية، وتَدمِج مُدخَلاتٍ من حواسَّ مختلفة. وهي مسئولة في الأساس عن وظائف الدمج والتجريد.

منطقة بروكا: جزء من القشرة المُخية الحديثة في النصف المخي الأيسر، مرتبطة بالجانب الحركي للكلام.

نشوء الفرد: تاريخ تطور حياة الفرد (وهو مختلف عن «تطور السلالات»، أي: تاريخ تطور النوع كله).

نصف الكرة المخية: أحد نصفَي الكرة المخية، وهما: النصف الأيسر أو المُهيمن، والنصف الأيمن أو المُتنحِّي.

نصفا الكرة المخية: الجزءان الأيمن والأيسر من المخ (انظر «نصف الكرة المخية»).

نظام التنشيط الشبكي: شبكة من الألياف العصبية في جذع الدماغ، وظيفتها تنشيط أجزاء من القشرة الدماغية.

وضع الاحتفاظ: آلية عصبية تجعل التجربة العابرة كأنها غير عابرة، على غرار «الصور الثابتة».

مراجع وقراءات إضافية

Bickerton, D., 1995, *Language and Human Behavior*, Seattle: University of Washington Press.

Bickerton, D., 2009, *Adam's Tongue*, New York: Hill & Wang.

Churchland, P. S., 2011, *Braintrust: What Neuroscience Tells Us about Morality*, Princeton: Princeton University Press.

Churchland, P. S., 2013, *Touching a Nerve: The Self as Brain*, New York: W. W. Norton.

Damasio, A, 2010, *Self Comes to Mind: Constructing the Conscious Brain*, New York: Pantheon Books.

Davies, P., 2000, *The Fifth Miracle: The Search for the Origin and Meaning of Life*, New York: Simon & Schuster.

Deacon, T. W., 1997, *The Symbolic Species: The Co-Evolution of Language and the Brain*, New York: W. W. Norton.

Dawkins, R., 2009, *The Greatest Show on Earth: The Evidence for Evolution,* Ealing: Bantam, Transworld.

Dennett, D. C., 2003, *Freedom Evolves*, New York: Viking Press.

Donald, M., 1991, *Origins of the Modern Mind: Three Stages in the Evolution of Culture and Cognition*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Dyson, F., 1971, Energy in the universe. *Scientific American*, September (Special issue on energy).

Gould, S. J., 1977, *Ontogeny and Phylogeny*, Cambridge, MA: Belknap.

Kosslyn, S. M., W. Thompson, and G. Ganis, 2009. *The Case for Mental Imagery*, New York: Oxford University Press.

Libet, B., 2004, *Mind Time: The Temporal Factor in Consciousness*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Lieberman, P., 2006, *Toward an Evolutionary Biology of Language*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Luria, A., 1973, *The Working Brain: An Introduction to Neuropsychology*, Harmondsworth, Middlesex: Penguin.

Maynard Smith, J., and E. Szathmary, 2009, *The Origins of Life: From the Birth of Life to the Origins of Language*, Oxford: Oxford University Press.

Torey, Z. L., 2006, The immaculate misconception, *Journal of Consciousness Studies* 13 (12).

Torey, Z. L., 2009, *The Crucible of Consciousness: An Integrated Theory of Mind and Brain*, Cambridge, MA: MIT Press.

Tse, P. U., 2013, *The Neural Basis of Free Will: Criterial Causation*, Cambridge, MA: MIT Press.

Weinberg, W., 1978, *The First Three Minutes: A Modern View of the Origin of the Universe*, Glasgow: Fontana/Collins.

مراجع

Barrow, J. D., and J. Silk, 1984, *The Left Hand of Creation*, London: Heinemann.

Bickerton, D., 1995, *Language and Human Behavior*, Seattle: University of Washington Press.

Bickerton, D., 2009, *Adam's Tongue: How Humans made Language*, New York: Hill and Wang.

Bickerton, D., and E. Szathmary, 2009, *Biological Foundations and Origin of Syntax*, Cambridge, MA: MIT Press.

Blakemore, C., 1977, *The Mechanics of the Mind*, Cambridge: Cambridge University Press.

Blakemore, C., 1979, Representation of reality in the perceptual world, *CIBA Foundation Symposium* 69 (New Series): *Brain and Mind, Excerpta Medica*, Amsterdam: North Holland.

Blakemore, C., and S. Greenfield, eds., 1987, *Mindwaves: Thoughts on Intelligence and Consciousness*, Oxford: Blackwell.

Bronowski, J., 1977, *A Sense of the Future*, Cambridge, MA: MIT Press.

Brown, J. W., 1980, Brain structure and language production: A dynamic view, In *The Biological Studies of Mental Processes*, ed. D. Caplan, Cambridge, MA: MIT Press.

Bunge, M., 1979, The mind–body problem in an evolutionary perspective, *Brain and Mind, CIBA Foundation Symposium*, 69 (New Series): *Brain and Mind, Excerpta Medica*, Amsterdam: North Holland.

Buser, P. A., and A. Rougeul–Buser, 1978, Cerebral correlates of conscious experience. In *Proceedings of the International Symposium on Cerebral Correlates of Conscious Experience,* Amsterdam: North Holland.

Calvin, W. H., 1997, *How Brains Think: Evolving Intelligence Then and Now*, London: Weidenfield & Nicolson.

Caplan, D., and N. Chomsky, 1980, Linguistic perspectives on language development, In *Language Functions and Brain Organisation*, ed. S. J. Segalowitz, London: Academic Press.

Chalmers, D. J., 1996, *The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory*, New York: Oxford University Press.

Changeux, J. P., 1985, *Neuronal Man*, New York: Pantheon Books.

Chomsky, N., 1968, *Language and Mind*, New York: Harcourt Brace World.

Churchland, P. S., 1984, *Matter and Consciousness*, Cambridge, MA: MIT Press.

Churchland, P. S., 1997, The hornswoggle problem, In *Explaining Consciousness: The Hard Problem*, ed. J. Shear, Cambridge, MA: MIT Press.

Clarke, T. W., 1995, Function and phenomenology, *Journal of Consciousness Studies* 2(3).

Conway Morris, S., 2003, *Life's Solution: Inevitable Humans in a Lonely Universe*, Cambridge: Cambridge University Press.

Corballis, M. C., 1991, *The Lopsided Ape*, New York: Oxford University Press.

Creutzfeldt, O. D., 1979, Neurophysiological Mechanisms and Consciousness, *CIBA Foundation Symposium* 69 (New Series): *Brain and Mind, Excerpta Medica*, Amsterdam: North Holland.

Creutzfeldt, O., and G. Rager, (1978), Brain Mechanisms and the Phenomenology of Conscious Experience, In *Cerebral Correlates of Conscious Experience: Proceedings of an International Symposium* (No. 6), Amsterdam: North Holland.

Crick, F., 1982, *Life Itself: Its Origins and Nature*, London: Macdonald.

Crick, F., 1994, *The Astonishing Hypothesis*, London: Simon & Schuster.

Crick, F., and C. Koch, 1995, Are we aware of neural activity in primary visual cortex? *Nature* 375.

Damasio, A., 2010, *Self Comes to Mind: Constructing the Conscious Brain*, New York: Pantheon Books.

Darwin, C., 1974, *The Descent of Man*, rev. ed., Chicago: Rand MacNally.

Davies, P., 1983, *God and the New Physics*, Harmondsworth: Penguin.

Davies, P., 1987, *The Cosmic Blueprint*, New York: Simon & Schuster.

Davies, P., 1992, *The Mind of God: Science and the Search for Ultimate Meaning*, London: Simon & Schuster.

Davies, P., 1998, *The Fifth Miracle: The Search for the Origin and Meaning of Life*, New York: Simon & Schuster.

Davies, P., 2007, *The Cosmic Jackpot: Why Our Universe Is Just Right for Life*, New York: Orion.

Davies, P., and J. Gribbin, 1991, *The Matter Myth: Towards 21st-Century Science*, London: Viking.

Dawkins, R., 1986, *The Blind Watchmaker: Why the Evidence of Evolution Reveals a Universe without Design*, New York: W. W. Norton.

Dawkins, R., 2000, *The Ancestor's Tale: A Pilgrimage to the Dawn of Life*, London: Phoenix/Orion Books.

Dawkins, R., 2009, *The Greatest Show on Earth: The Evidence for Evolution*, Ealing: Bantam Transworld.

Deacon, T. W., 1997, *The Symbolic Species: The Co-evolution of Language and the Brain*, New York: W. W. Norton.

de Duve, C., 1995, *Vital Dust: The Origin and Evolution of Life on Earth*, New York: Basic Books.

de Garis, H., 1998, It thinks therefore, *New Scientist*.

Dennett, D. C., 1991, *Consciousness Explained*, Boston: Little, Brown.

Dennett, D. C., 1995, *Darwin's Dangerous Idea: Evolution and the Meanings of Life*, Harmondsworth, Middlesex: Penguin.

Dennett, D. C., 1996, Facing backwards on the problem of consciousness, In *Explaining Consciousness: The Hard Problem*, ed. J. Shear, Cambridge, MA: MIT Press.

Dennett, D. C., 2003, *Freedom Evolves*, New York: Viking Press.

Diamond, J., 1991, *The Rise and Fall of the Third Chimpanzee*, London: Radius.

Dirac, P. A., 1976, *Physics and Beyond*, Radio Canada International.

Donald, M., 1991, *Origins of the Modern Mind: Three Stages in the Evolution of Culture and Cognition*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Dyson, F., 1971, Energy in the universe, *Scientific American*, September (Special issue on energy).

Dyson, F., 1988, *Infinite in All Directions: Gifford Lectures*, New York: Harper & Row.

Dyson, F., 2000, *Origins of Life*, Cambridge: Cambridge University Press.

Edelman, G. M., 1987, *Neural Darwinism*, New York: Basic Books.

Edelman, G. M., 1992, *Bright Air, Brilliant Fire*, Harmondsworth, Middlesex: Penguin.

Eiseley, L., 1961, *Darwin's Century*, Garden City, NY: Anchor Books.

Fodor, J., 1976, *The Language of Thought*, London: Harvester.

Fodor, J., 1983, *The Modularity of Mind*, Cambridge, MA: MIT Press.

Gazzaniga, M. S., 1989, Organisation of the human brain, *Science* 1.

Gazzaniga, M., and J. Le Doux, 1978, *The Integrated Mind*, New York: Plenum Press.

Geschwind, N., 1980, Some comments on the neurology of language, In *The Biological Studies of Mental Processes*, ed. D. Caplan, Cambridge, MA: MIT Press.

Goldman, P. S., 1971, Functional development of the prefrontal cortex in early life and the problem of neuronal plasticity, *Experimental Neurology* 32.

Goldman-Rakic, P., 1990, The prefrontal contribution to working memory and conscious experience, In *The Principles of Design and Operation of the Brain. Experimental Brain Research*, Series 21, ed. J. C. Eccles and O. Creutzfeldt, Heidelberg: Springer-Verlag.

Gould, S. J., 1977, *Ontogeny and Phylogeny*, Cambridge, MA: Belknapp.

Gray, Jeffrey, 2004, *Consciousness: Creeping Up on the Hard Problem*, Oxford: Oxford University Press.

Griffin, D. R., 1982, Animal communication as evidence of thinking, In *Language, Mind and Brain*, ed. T. W. Simon and R. J. Scholes, Mahwah, NJ: Erlbaum.

Guiard, Y., 1980, Cerebral Hemispheres and Selective Attention, *Psychologica* 46.

Hardcastle, V. G., 1995, *Locating Consciousness*, Amsterdam: John Benjamins.

Harth, E., 1983, *Windows on the Mind: Reflections on the Physical Basis of Consciousness*, New York: Quill.

Hassler, R., 1978, Interaction of reticular activating systems for vigilance and the truncothalamic and pallidal systems for directing awareness and attention under striatal control, In *Cerebral Correlates of Conscious Experience: Proceedings of an International Symposium* (No. 6), Amsterdam: North Holland.

Hawking, S., 1988, *A Brief History of Time*, London: Bantam Press.

Hofstadter, D. R., and D. C. Dennett, 1982, *The Mind's I: Fantasies and Reflections on Self and Soul*, Harmondsworth, Middlesex: Penguin.

Hoyle, F., 1983, *The Intelligent Universe*, New York: Holt, Rinehart & Winston.

Humphrey, N., 1984, *Consciousness Regained*, Oxford: Oxford University Press.

James, W., [1904] 2001, Does consciousness exist? In *How to Build a Mind*, ed. Igor Aleksander, *Maps of the Mind*, Steven Rose (gen. ed.), New York: Columbia University Press.

Johnson, M., 1987, *The Body in the Mind: The Bodily Basis of Meaning, Imagination and Reason*, Chicago: University of Chicago Press.

Kauffman, S. A., 2008, *Reinventing the Sacred: A New View of Science, Reason and Religion*, New York: Basic Books.

Khroustov, G. F., 1968, Formation and highest frontier of the implemental activity of anthropoids, In *VII International Congress on Anthropology, Ethnology, Science*, vol. 3, Moscow.

Kinsbourne, M., ed., 1978, *Asymmetrical Function of the Brain*, Cambridge: Cambridge University Press.

Kinsbourne, M., 1982, Hemispheric specialization and the growth of human understanding, *American Psychologist* 37,

Koch, C., 2012, Finding free will, *Scientific American Mind* 23 (2).

Kornhuber, H. H., 1978, A reconsideration of the brain-mind problem, In *Cerebral Correlates of Conscious Experience: Proceedings of an International Symposium* (no. 6), Amsterdam: North Holland.

Krantz, G. S., 1961, Pithecantropine brain size and its cultural consequences, *Man* 2 (103).

Lakoff, G., 1987, *Women, Fire and Dangerous Things: What Categories Reveal about the Mind*, Chicago: University of Chicago Press.

Lakoff, G., and M. Johnson, 1980, *Metaphors We Live By*, Chicago: University of Chicago Press.

Langacker, R. W., 1990, *Concept, Image and Symbol: The Cognitive Basis of Grammar*, New York: Mouton de Gruyter.

Leakey, R. E., 1981, *The Making of Mankind*, New York: E. P. Dutton.

Le Doux, J. E., 1986, Brain, mind and language, In *Mind and Brain: Dialogues in Cognitive Neuroscience*, ed. J. E. Le Doux and W. Hirst, Amsterdam: North Holland.

Lenneberg, E. H., 1967, *The Biological Foundations of Language*, New York: Wiley.

Libet, B., 1978, Neuronal vs. subjective timing for a conscious sensory experience, In *Cerebral Correlates of Conscious Experience: Proceedings of an International Symposium* (no. 6), Amsterdam: North Holland.

Libet, B., 1990, Cerebral processes that distinguish conscious experience from unconscious mental functions, In *The Principles of Design and Operation of the Brain: Experimental Brain Research*, Series 21, ed. J. C. Eccles and O. Creutzfeldt, Heidelberg: Springer-Verlag.

Libet, B., 2004, *Mind Time: The Temporal Factor in Consciousness*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Lorenz, K., 1978, *Behind the Mirror: A Search for a Natural History of Human Knowledge*, New York: Mariner Books.

Luria, A., 1973, *The Working Brain: An Introduction to Neuropsychology*, Harmondsworth, Middlesex: Penguin.

Lyons, J., 1977, *Chomsky*, Hassocks: Harvester Press.

MacKay, D. M. (1978), What determines my choice? In *Cerebral Correlates of Conscious Experience: Proceedings of an International Symposium* (no. 6), Amsterdam: North Holland.

Marshall, J. C., 1980, On the biology of language acquisition, In *The Biological Studies of Mental Processes*, ed. D. Caplan, Cambridge, MA: MIT Press.

Mateer, C. A., 1983, Motor and perceptual functions of the left hemisphere and their interaction, In *Language Functions and Brain Organisation*, ed. S. J. Segalowitz, London: Academic Press.

Maynard Smith, J., and E. Szathmary, 1995, *The Major Transitions in Evolution*, Oxford: Oxford University Press.

Maynard Smith, J., and E. Szathmary, 2009, *The Origins of Life: From the Birth of Life to the Origins of Language*, Oxford: Oxford University Press.

Milner, B., 1978, Clues to the cerebral organisation of memory, In *Cerebral Correlates of Conscious Experience: Proceedings of an International Symposium* (no. 6), Amsterdam: North Holland.

Minsky, M., 1985, *The Society of Mind*, New York: Simon & Schuster.

Mithen, S., 1996, *The Prehistory of the Mind: A Search for the Origins of Art, Religion and Science*, London: Thames & Hudson.

Monod, J., 1972, *Chance and Necessity: An Essay on the Natural Philosophy of Modern Biology*, London: Collins.

Mountcastle, V. B., 1979, An organising principle for cerebral function: The unit module and the distributed system, In *The Mindful Brain: Fourth Study Program of the Neurosciences Research Program*, ed. F. O. Schnitt and F. G. Worden, Cambridge, MA: MIT Press.

Mountcastle, V. B., 1990, The construction of reality, In *The Principles of Design and Operation of the Brain: Experimental Brain Research*, Series 21, ed. J. C. Eccles and O. Creutzfeldt, Heidelberg: Springer–Verlag.

Nagel, T., 1965, Physicalism, *Philosophical Review* 74:339–356.

Netley, C., and J. Rovet, 1983, Relationships among brain organisation, maturation rate and the development of verbal and nonverbal ability, In *Language Functions and Brain Organisation*, ed. S. J. Segalowitz, London: Academic Press.

Oakley, D. A., 1985, Animal awareness, consciousness and self image, In *Brain and Mind*, ed. D. A. Oakley, New York: Methuen.

Oakley, D. A., and L. C. Eames, 1985, The plurality of consciousness, *Brain and Mind*, ed. D. A. Oakley, New York: Methuen.

O'Keefe, J., 1985, Is consciousness the gateway to the hippocampal cognitive map? A speculative essay on the neural basis of the mind, In *Brain and Mind*, ed. D. A. Oakley, New York: Methuen.

Ornstein, R. E., 1972, *The Psychology of Consciousness*, San Francisco: Freeman.

Penrose, R., 1994, *The Shadow of the Mind*, London: Oxford University Press.

Pinker, S., 1994, *The Language Instinct: How the Mind Creates Language*, New York: Wm. Morrow.

Ploog, D., 1979, Phonation, emotion, cognition, with reference to the brain mechanisms involved, In *CIBA Foundation Symposium* 69 (New Series): *Brain and Mind, Excerpta Medica*, Amsterdam: North Holland.

Porter, G., 1971, *Molecules to Man*, London: Heinemann.

Posner, M. I., 1993, Seeing the mind, *Science* 262.

Premack, D., 1986, *Gavagai! or The Future History of the Animal Language Controversy*, Cambridge, MA: MIT Press.

Ringle, M., 1982, Artificial intelligence and semantic theory, In *Language, Mind and Brain*, ed. T. W. Simon and R. J. Scholes, Mahwah, NJ: Erlbaum.

Rose, S., 1973, *The Conscious Brain*, London: Weidenfeld & Nicolson.

Sagan, C., 1977, *The Dragons of Eden*, New York: Random House.

Sagan, C., 1980, *Broca's Brain*, London: Hodder & Stoughton.

Schrödinger, E., 1967, *What Is Life? The Physical Aspects of the Cell, Mind and Matter*, Cambridge: Cambridge University Press.

Searle, J. R., 1992, *The Rediscovery of the Mind*, Cambridge, MA: MIT Press.

Singer, I. B., 1991, *In My Father's Court*, New York: Farrar, Straus & Giroux.

Sommerhoff, G., 1974, *Logic of the Living Brain*, London: Wiley.

Sperry, R. W., 1976, A unifying approach to mind and brain: Ten-year perspective, In *Progress in Brain Research*, vol. 45: *Perspectives in Brain Research*, ed. M. A. Corner and D. F. Swaab, Amsterdam: Elsevier.

Springer, S. P., and G. Deutsch, 1981, *Left Brain Right Brain*, San Francisco: W. H. Freeman.

Stapp, H. P., 1996, The hard problem: A quantum approach, In *Explaining Consciousness: The Hard Problem*, ed. J. Shear, Cambridge, MA: Bradford Books, MIT Press.

Strawson, G., 1994, The impossibility of moral responsibility, *Philosophical Studies* 75 (1-2): 5–24.

Strawson, G. [1998] 2011, Free will, In *Routledge Encyclopedia of Philosophy*, ed. E. Craig, London: Routledge.

Szentagothai, J., 1993, Self organization: The basic principle of neural functions, In *Theoretical Medicine 14*, Amsterdam: Kluwer Academic.

Teilhard de Chardin, P., 1959, *The Phenomenon of Man*, New York: Harper & Row.

Tennant, N., 1984, Intentionality, syntactic structure, and the evolution of language, In *Minds, Machines, and Evolution: Philosophical Studies*, ed. C. Hookway, Cambridge: Cambridge University Press.

Tobias, P., 1990, Some critical steps in the evolution of the hominid brain, In *The Principles of Design and Operation of the Brain: Experimental Brain Research,* Series 21, ed. J. C. Eccles and O. Creutzfeldt. Heidelberg: Springer-Verlag.

Torey, Z. L., 2009, *The Crucible of Consciousness: An Integrated Theory of Mind and Brain*, Cambridge, MA: MIT Press.

Trevarthen, C., 1979, The tasks of consciousness: How could the brain do them? In *CIBA Foundation Symposium* 69 (New Series): *Brain and Mind, Excerpta Medica*, Amsterdam: North Holland.

Weinberg, S., 1978, *The First Three Minutes: A Modern View of the Origin of the Universe*, Glasgow: Fontana/Collins.

Whorf, B. L., 1956, *Language, Thought and Reality*, Cambridge, MA: MIT Press, Revised edition, 2012.

Wilson, E. O., 1978, *On Human Nature*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wu, K. C., 1982, *The Chinese Heritage*, New York: Crown Publishers.

Zeman, A., 2009, *A Portrait of the Brain*, London: Yale University Press.

Zimmer, C., 2011, 100 Trillion Connections, *Scientific American*, January.

Zeman, A., 2009, *A Portrait of the Brain*, London: Yale University Press.

Zimmer, C., 2011, 100 Trillion Connections, *Scientific American*, January.




هنـــداوي